MITTEILUNGEN
der
Münchner Entomologischen Gesellschaft
(e. V.)

56. JAHRG. 1966

Ausgegeben am 1. Dezember 1966

Die Borsten der Flügel, ein für die Parnassiinae (Lep.) neues morphologisches Merkmal

Von **Adolf Müller**

(Mit 40 Textabbildungen, 20 Tabellen und den Tafeln I—II)

Dem Andenken meiner lieben Frau gewidmet

Als Grundlage zu einer früheren Arbeit des Verfassers (Müller 1954—6) über die Schuppen der *Parnassiinae* liegt eine umfangreiche, im Senckenberg-Museum, Frankfurt, befindliche Präparate-Sammlung vor, die nahezu alle Arten dieser Unterfamilie umfaßt. Bei nochmaliger Durchsicht stellte ich fest, daß bei diesen Tieren auf der Unterseite beider Flügel Borsten auftreten. Dabei war sofort zu erkennen, daß in der Verteilung derselben zwischen Arten der *mnemosyne*- und der *apollo*-Gruppe grundlegende Unterschiede bestehen. Es schien daher wünschenswert, jene Borsten einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, zumal es bei den *Parnassiinae* noch manches zu klären gilt.

Zu Dank verpflichtet bin ich meinen Kollegen, den Herren Dr. O. Kraus und Dr. H. Schröder, die mir mit ihrem Rat zur Seite standen, sowie Herrn Prof. Dr. W. Kuhl und Herrn Dr. I. Richter für die Herstellung zahlreicher Mikrofotografien.

Material und Methode

Den Untersuchungen diente vornehmlich die bereits erwähnte Präparatesammlung. In dieser sind die Arten der *Parnassiinae* nahezu vollständig, meist durch einige ihrer Unterarten ver-

treten. Über die Anfertigung dieser mit Durobalsam — ähnlich dem Canadabalsam — hergestellten Präparate, die jede Einzelheit der Flügel deutlich erkennen lassen, wurde bereits ausführlich berichtet (Müller 1954—6). Weitere für die Untersuchungen notwendige Präparate wurden unter Verwendung von Glycerin-Gelatine oder Hoyer's-Gemisch hergestellt. Hierbei wurden die den gespannten Faltern entnommenen Flügel zwecks Entfernung der in den Schuppen und Adern befindlichen Luft in Alkohol mit oder ohne Zusatz von Margentarot im Wasserbad gekocht. Nach Erkalten wurden die Flügel in Wasser überführt und daraufhin in der üblichen Weise in den genannten Medien eingebettet. Bei Färbung der Flügel wurde der überschüssige Farbstoff zuvor mit Alkohol ausgewaschen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden, soweit dies möglich war, in besonderen Fällen an gespannten Faltern der Sammlung des Senckenberg-Museums nachgeprüft. Hierdurch war es z. B. möglich, eine kleine Serie bestehend aus 4 ♂♂ und 3 ♀♀ von *Parnassius autocrator* Avinov, 2 ♀♀ seiner f. *eminens* Kotzsch, sowie auch eine solche bestehend aus 5 ♂♂ und 5 ♀♀ der ebenfalls sehr seltenen Art *Parnassius inopinatus* Kotzsch zu untersuchen. Auch 1 ♂ und 1 ♀ des nur in wenigen Stücken bekannten *Parnassius loxias* Püng., dessen Stellung im System umstritten ist, konnten in die Untersuchungen einbezogen werden. Alle Falter wurden als Belegstücke zu dieser Arbeit besonders gekennzeichnet.

Die Untersuchungen und ihre Ergebnisse

Untersucht wurden lediglich die auf der Unterseite des Vorderflügels — im folgenden meist „Flügel" genannt — auftretenden Borsten. Diese sind oft zahlreich vorhanden und manchmal über die ganze Flügelfläche verteilt. Die Borsten sind nicht regelmäßig angeordnet und auch nicht immer gleichartig ausgerichtet; sie weisen mit ihren Spitzen oft nach verschiedenen Richtungen, manchmal sogar nach der Flügelwurzel hin (Taf. I, Fig. 10). Als Merkmale kommen in Betracht der Grad ihrer Ausbreitung auf dem Flügel, ihre Form, ihre Anzahl und ihre Länge.

Um zu eindeutigen, vergleichbaren Ergebnissen zu kommen, wurden die Untersuchungen in einigen Fällen (z. B. die Längenmessungen) nur in bestimmten Bezirken des Flügels durchge-

führt. Ihre Abgrenzung und Kenntlichmachung geschah durch die Äderung (Abb. 1) in Verbindung mit den Elementen des Zeichnungsmusters, so z. B. des Subcostalbändchens, der Submarginalbinde und der Marginalbinde, sowie den zwischen diesen befindlichen Räumen (Abb. 2—4).

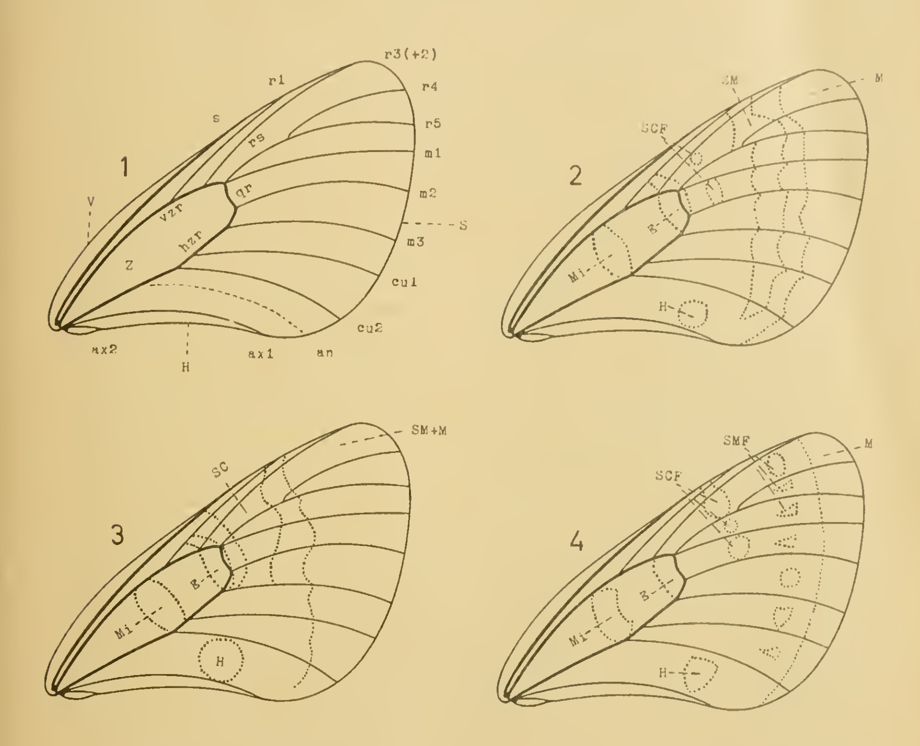


Abb. 1: Schema der Äderung des Vorderflügels von Arten der Gattung *Parnassius* F.: V = Vorderrand des Flügels; S = Seitenrand; H = Hinterrand; Z = Zelle; vzr = vordere Zellrippe; hzr = hintere Zellrippe; qr = Querrippe; s = Subcosta; r_1, $r_3 (+_2)$, r_4 und r_5 = Radius 1, ... ; rs = Radialstiel; m_1, m_2 und m_3 = Media 1 . . . . . ; cu_1 und cu_2 = Cubitus 1 und 2; an = Analis; ax_1 und ax_2 = Axillaris 1 und 2.

Abb. 2—4: Schema des Zeichnungsmusters des Vorderflügels. — Abb. 2: *Parnassius apollo wenzeli* Bryk; Abb. 3: *Parnassius nordmanni nordmanni* Ménétr.; Abb. 4: *Parnassius apollinus apollinus* (Eversm.). Zeichenerklärung: Mi = Mittelzellfleck; E = Endzellfleck; SC = Subcostalbändchen (Subcostalbinde); SCF = Subcostalflecke; SM = Submarginalbinde; SMF = internervale Submarginalflecke; M = Marginalbinde; SM+M = Submarginalbinde und Marginalbinde zu einem breiten Band (Glasband) vereinigt; H = Hinterrandfleck.

Die Untersuchungen über die Verteilung der Borsten auf dem Flügel betreffen lediglich den Grad ihres Vordringens zum Seitenrand des Flügels (= Flügelrand) hin. Durch Heranziehung der durch das Zeichnungsmuster auf dem Flügel gebildeten Zonen (Abb. 2—4) waren genau definierbare Angaben möglich. Bei den Untersuchungen wurden auch vereinzelt auftretende Borsten berücksichtigt.

Die Form der Borsten wurde nur in einigen Bezirken des Flügels untersucht. In mehreren Fällen wurde auch der größte Durchmesser der zwischen Media 3 und Cubitus 1 nahe der hinteren Zellrippe vorhandenen längsten Borsten bestimmt.

Die Anzahl der in den verschiedenen Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten ist sehr variabel und auch auf den beiden Vorderflügeln desselben Tieres niemals völlig übereinstimmend. In gleichen Bezirken ist der Unterschied jedoch unbedeutend und auf das Ergebnis der Untersuchungen ohne Einfluß. Arten der *mnemosyne*-Gruppe — *orleans* Obth. ausgenommen — blieben unberücksichtigt, da deren Flügel stets dicht mit Borsten besetzt sind. Wohl beim Spannen der Falter beschädigte — abgebrochene — Borsten wurden mitgezählt. Die Anzahl der Borsten wurde meist geschätzt. In Anbetracht der erheblichen Variabilität dieses Merkmals dienten die Untersuchungen vornehmlich dazu, gewisse Gesetzmäßigkeiten festzustellen. So wurden, um diesbezügliche Anhaltspunkte zu gewinnen, zunächst die vornehmlich an Hand der mikroskopischen Präparate ermittelten Zahlenwerte in Tabellen allgemeiner Art (siehe Tabelle 2, 3, 8, 14, 15 und 18) zusammengefaßt. Erst durch spezielle Untersuchungen wurde alsdann unter Heranziehung eines größeren Faltermaterials in mehreren, besonders interessierenden Fällen versucht festzustellen, ob aus diesen Übersichtstabellen ersichtliche Besonderheiten in der Beborstung für die jeweilige Unterart oder die Art charakteristisch sind.

Die Zählungen der Borsten wurden in den Bezirken zwischen Radius 3 (+2) und Cubitus 2, in dem von der hinteren Zellrippe und Cubitus 2 gebildeten Winkel und in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck vorgenommen. Bei den Arten der *charltonius*-Gruppe wurden auch die zwischen Radius 1 und Radialstiel + Radius 3 bzw. Radius 3 befindlichen Borsten berücksichtigt. In den besonders interessierenden Fällen wurde die Anzahl der Borsten nur in bestimmten Abschnitten des Flügels festgestellt. Im übrigen sind nicht immer in allen Bezirken Borsten

vorhanden; sie können so z. B. auch bei weiblichen Faltern völlig fehlen (Sexualdimorphismus!).

Die Länge der Borsten wurde je nach der zu untersuchenden Art in bestimmten Bezirken des Flügels festgestellt. Die Messungen betrafen stets die zwischen Media 3 und Cubitus 1 und bei Arten der *mnemosyne*-Gruppe auch die zwischen Mittel- und Endzellfleck jeweils nahe der hinteren Zellrippe befindlichen Borsten (Abb. 5). Um nach Möglichkeit den Einfluß der hier oft erheblichen Variabilität dieses Merkmals auf die Ergebnisse der Messungen auszuschalten, wurden nur die längsten

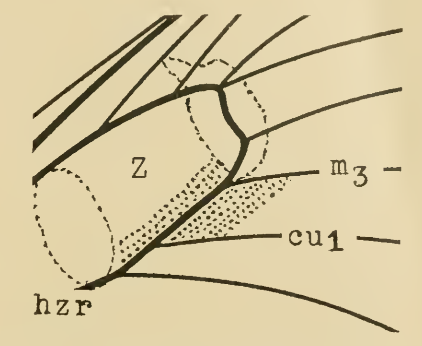


Abb. 5: Bezirke des Vorderflügels (= punktierte Fläche), in welchen Längenmessungen an Borsten durchgeführt wurden.

Borsten berücksichtigt. Der prozentuale Anteil dieser Borsten an der Gesamtzahl der Borsten wurde nicht festgestellt. Weiterhin wurden bei Arten der *mnemosyne*-Gruppe Messungen auch an den zwischen Media 1 und Media 3 vorhandenen, am weitesten in die Marginalbinde vordringenden Borsten durchgeführt.

Die in den Beschreibungen in gekürzter Form mitgeteilten Längenangaben beruhen auf zahlreichen in Tabellen niedergelegten Messungen. Die Tabellen befinden sich im Senckenberg-Museum. Die mitgeteilten Zahlenwerte weichen von den tatsächlichen Werten etwas ab; sie sind kleiner, da die Borsten in einem sehr spitzen Winkel — und das bei allen Arten ziemlich gleichförmig — von der Flügelfläche abstehen. Dieser Unterschied ist jedoch so unbedeutend, daß er ohne Einfluß auf die Ergebnisse ist. Bei den Messungen ließ es sich nicht immer vermeiden auch schwach gebogene Borsten zu berücksichtigen. Aber auch in diesem Falle sind die Meßfehler unerheblich. Von größerer Bedeutung ist hingegen die mit wenigen Ausnahmen bereits bei dem Einzelindividuum, sogar in eng begrenzten Bezirken des Flügels in Erscheinung tretende, oft erhebliche Variabilität. Eine Abgrenzung von Arten oder Unterarten auf dieses

Merkmal hin wurde infolgedessen nur dann vorgenommen, wenn ein bedeutender, nicht überbrückbarer Unterschied zwischen den ermittelten Zahlenwerten festgestellt wurde.

Zwecks Raumersparnis wurden Abkürzungen gewählt. Alle zahlenmäßigen Größenangaben (Länge und Durchmesser der Borsten) = $^1/_{1000}$ mm. Die den einfachen Mittelwerten (= e. M.) in Klammern beigefügten Zahlen entsprechen der Anzahl der gemessenen Borsten. Der Bezeichnung der Adern dienten die üblichen, aus Abb. 1 ersichtlichen Abkürzungen. Die Bezeichnungen m. P. und g. Falter bedeuten mikroskopisches Präparat bzw. gespannter Falter.

In der vorliegenden Arbeit kam im Wesentlichen die Nomenclatur von Bryk (1935) zur Anwendung. Jedoch wurden im Gegensatz zu Bryk die *Parnassiinae* nur in die Gattung *Hypermnestra* Ménétr. und *Parnassius* Latr. (s. lat.) seq. Hering (1932) aufgeteilt. Letzterer gehören mehrere Artengruppen und einige isoliert stehende Arten an. Die Unterteilung der Gattung *Parnassius* in die Untergattungen *Parnassius* (s. str.) und *Tadumia* Moore, die sich auf die Länge des an der Vorderschiene befindlichen Schienenplättchens gründet, wurde beibehalten.

Die Beschreibungen werden unterstützt durch Mikrofotographien und Zeichnungen; von ersteren konnte nur eine Auswahl gebracht werden. Die übrigen Aufnahmen und Filme befinden sich im Senckenberg-Museum. Den Abbildungen, die den Grad des Vordringens der Borsten zum Seitenrand des Flügels hin demonstrieren, liegt u. a. ein Schema der Äderung des Vorderflügels von *P. apollo* L. nach Bryk (1935) zu Grunde. In diesen ist jeweils, soweit erforderlich, das für die betreffende Art charakteristische Zeichnungsmuster angedeutet. Der Grad des Vordringens zum Flügelrand hin wurde durch einen Punkt, die borstenfreien Bezirke durch einen Kreis kenntlich gemacht. Die Größenunterschiede der Flügel zwischen den einzelnen Arten blieben unberücksichtigt.

Parnassiidae, Parnassiinae

Hypermnestra Ménétriés

Von dieser Gattung ist nur eine Art, *helios* (Nickerl), bekannt. Untersucht wurde die Nominatunterart, sowie die Unterarten *maxima* Gr.-Gr. und *christophi* O. B.-Hs.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels borstenfrei.

Hypermnestra helios helios (Nickerl)

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Turkestan (Mikr. Präp. Falter A); 1♂, Turkestan (g. Falter 1) und 1♀, Dombratschi, Buchara merid. 2000 m (g. Falter 2).

Hypermnestra helios maxima Grum-Grshimailo

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Persien (g. Falter 1); 2♂♂, Buchara (g. Falter 3 u. 4); 1♂, Fergana (g. Falter 5); 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 6); 2♂♂, Samarkand (g. Falter 7 u. 8); 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 9 u. 10); 1♂, Sarafschan (g. Falter 11) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 12).

Hypermnestra helios christophi O. Bang-Haas

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Transkaukasien: Krasnowodsk (g. Falter 1, Syntypus) und 1♀, Turkestan: Askhabad (g. Falter 2).

Parnassius Latreille

Untersucht wurden Vertreter von Arten der *mnemosyne*-Gruppe, *apollo*-Gruppe, *delphius*-Gruppe, *charltonius*-Gruppe, *acco*-Gruppe, sowie der Arten *hardwickei* J. E. Gray, *simo* G. R. Gray und *tenedius* Eversmann.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels mehr oder weniger dicht mit Borsten besetzt oder borstenfrei. Borsten, sofern vorhanden, verschieden weit zum Seitenrand des Flügels vordringend.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig bis sehr lang und dünn.

Anzahl der Borsten: Borsten fehlend bis außergewöhnlich zahlreich.

Länge der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 175—682.

Bemerkung: Ein Sexualdimorphismus nach Merkmalen der Borsten wurde nur bei zwei Arten festgestellt.

mnemosyne-Gruppe

Untersucht wurden Vertreter aller der *mnemosyne*-Gruppe zugeteilten Arten und zwar von *mnemosyne* Linnaeus, *stubbendorfi* Ménétriés, *glacialis* Butler, *eversmanni* Ménétriés, *nordmanni* Ménétriés, *clarius* (Eversmann), *clodius* Ménétriés und *orleans* C. Oberthür. Letztgenannte Art nimmt eine Sonderstellung ein. Nachfolgende Mitteilungen gelten zunächst nicht für *orleans*.

Diagnose: Unterseite des Flügels dicht mit Borsten besetzt. Dieselben sind in unregelmäßiger Anordnung über den ganzen Flügel verteilt und dringen stets mehr oder weniger weit, und zwar in breiter Front, in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vor; sie erreichen manchmal sogar den Flügelrand.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde bzw. in der der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes je nach der Art kurz und kräftig oder lang und schlank. Dazwischen kommen alle Übergänge vor. Die kurzen, kräftigen Borsten sind oft hackenförmig gekrümmt, die langen, schlanken sind häufig schwach gebogen.

Anzahl der Borsten: Siehe Diagnose.

Länge der Borsten: Sehr variabel.

Borsten der Marginalbinde bzw. der der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes zwischen m_1 und m_3

60-245, e. M. 75-205

Borsten der Marginalbinde bzw. der der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes unmittelbar an m_2

88-298, e. M. 111-247

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

228-578, e. M. 245-499

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

210-560, e. M. 242-496

Bemerkung: Die Merkmale der Borsten gestatten, wie auch an zahlreichen gespannten Faltern festgestellt, keine Abgrenzung der Arten. Einerseits bestehen in dem Grad ihres Vordringens zum Flügelrand hin, sowie in ihrer Anzahl zwischen den Arten keine bemerkenswerten Unterschiede, andererseits macht die außergewöhnliche Variabilität in der Form und der

Länge der Borsten eine sichere Unterscheidung der Arten unmöglich. Lediglich die in der Form und Länge der Borsten extremen Arten *clodius* Mén. bzw. *stubbendorfi* Mén. und *glacialis* Butl. sind gut charakterisiert. Die Vertreter von *clodius clodius* Mén. und *clodius baldur* Eversm. besitzen u. a. in der Marginalbinde kurze, kräftige, oft stark gekrümmte, hackenförmige Borsten. Bei *stubbendorfi koyaensis* O. B.-Hs. und *glacialis glacialis* Butl. hingegen sind sie daselbst sehr lang, sehr dünn und manchmal schwach gebogen. Die ermittelten Längenmittelwerte der auf der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde befindlichen Borsten betragen bei *clodius clodius* Mén. (1♂) und *clodius baldur* Eversm. (4♂♂) 82 bzw. 76, 80, 82 und 89 und bei *stubbendorfi koyaensis* O. B.-Hs. (2♂♂) und der *stubbendorfi* nahestehenden Art *glacialis glacialis* Butl. (6♂♂) 143 und 205 bzw. 155, 166, 170, 175, 188 und 188 (Taf. II).

Die unmittelbar an m_2 in der Marginalbinde bzw. in der der Marginalbinde entsprechenden Zone das Glasbandes meist sehr spärlich vorhandenen Borsten sind im Durchschnitt und manchmal auch an sich länger als solche der gleichen Zone der Flügelfläche.

In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr und hzr befindliche Borsten sind trotz erheblicher Variabilität an sich bedeutend länger als solche, die sich mehr in der Mitte der Zelle befinden. Bei *mnemosyne mneme* Bryk u. Eisn. ♂ beträgt z. B. ihre Länge nahe der hzr 438—543, e. M. 492 (10) und in der Mitte der Zelle 158—210, e. M. 191 (12).

In der Mitte der Zelle befindet sich oft ein zur vzr und hzr parallel verlaufender, sehr schmaler borstenfreier Streifen.

Parnassius orleans C. Oberthür

Von dieser sich von den anderen der *mnemosyne*-Gruppe angehörenden Arten wesentlich unterscheidenden Art wurden einige ihrer Unterarten untersucht.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels borstenfrei oder mit einer kleineren oder größeren Anzahl von Borsten besetzt. Diese sind unregelmäßig angeordnet und dringen nach dem Seitenrand des Flügels hin in einem, und zwar extremsten Falle, nur in die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone, meist jedoch nur bis zu den Subcostalflecken bzw. bis zur

Subcostalbinde vor. Manchmal finden sie sich nur unmittelbar an der hinteren Zellrippe.

Verbreitung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig, manchmal schwach gebogen.

Anzahl der Borsten: Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, sehr variabel. Ihre Zahl bewegt sich z. B. zwischen m_2 und m_3 zwischen 0 und etwa 20 und zwischen m_3 und cu_1 zwischen 0 und etwa 50.

Länge der Borsten[1]): sehr variabel. Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nur in einem Falle 88—228, sonst 88—175.

Bemerkung: Die Merkmale der Borsten gestatten keine Unterscheidung der Unterarten. Bei allen Faltern, welche auch in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr und hzr Borsten besitzen, weisen in der Mitte derselben eine borstenfreie Zone auf.

Tabelle 1

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels einiger Unterarten von Parnassius orleans Obth.

Bezirk	*P. o. orleans*				*P. o. bourboni*			*P. o. dictator*	*P. o. schneideri*	
	♂ 1	♂ 3	♀ 2	♀ 4	♂ A	♂ 1	♀ 2	♀ 1	♂ 1	♀ 2
r_3 (+2) — ($rs+r_4$)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
r_4 — r_5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
($rs+r_5$) — m_1	∼ 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
m_1 — m_2	6	—	—	einzelne	—	—	—	5	—	—
m_2 — m_3	10	—	—	∼ 20	—	—	—	8	2	—
m_3 — cu_1	einzelne	∼ 20	einzelne	15	—	5	∼ 20	∼ 50	∼ 30	2
cu_1 — cu_2	∼ 50	∼ 80	∼ 40	∼ 30	—	5	∼ 20	∼ 50	∼ 50	18
cu_2 — ax_1[1])	∼ 50	∼ 50	10	∼ 50	—	4	einzelne	∼ 50	∼ 20	3
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	∼ 35	∼ 20	—	10	—	∼ 20	15	∼ 30	∼ 30	15
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	∼ 30	—	∼ 20	∼ 30	—	—	5	∼ 20	∼ 30	—
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

[1]) Die Messungen wurden nur an gespannten Faltern durchgeführt.

[1]) Im Winkel gebildet von der hzr und cu_2. — = borstenfrei.

Diskussion: *P. orleans* nimmt in der *mnemosyne*-Gruppe, der er genitalmorphologisch zugehört, eine Sonderstellung ein.

Nach Bryk (1935) unterscheidet sich *orleans* von allen *mnemosyne*-ähnlichen Arten (*Parnassius mnemosyne* sensu M. Hering) durch das Vorhandensein von blauen Randaugen auf dem Hinterflügel, weshalb er früher in die nahe Verwandtschaft von *Lingamius* Bryk gestellt wurde. *P. orleans* ist auch der einzige Vertreter der *Parnassiinae*, bei dem im Vorderflügel — freilich aberrativ — eine kontinuierliche, rot gekernte Subcostalbinde auftritt. Aber nicht nur in Färbung und Zeichnungsmuster, sondern auch in morphologischen Merkmalen unterscheidet sich *orleans* von den übrigen Arten der *mnemosyne*-Gruppe. Wie schon vor dieser Arbeit festgestellt (Müller 1954—6), sind die Randschuppen I. Ordnung des Vorderflügels bei *orleans* von denen der Typusart *mnemosyne* sehr verschieden. Die jetzt an den auf der Unterseite des Flügels vorhandenen Borsten vorgenommenen Untersuchungen lassen weitere bemerkenswerte Unterschiede zwischen *orleans* und den anderen Arten der Gruppe erkennen.

Ein besonders auffallendes, für *orleans* charakteristisches Merkmal ist der Grad der Ausbreitung der Borsten auf dem Flügel. Diese dringen im Gegensatz zu allen anderen Arten der *mnemosyne*-Gruppe bei *orleans* niemals in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vor; sie erreichen im extremsten Falle die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone. Auch in der erheblichen Variabilität dieses Merkmals unterscheidet sich *orleans* von den übrigen Arten der *mnemosyne*-Gruppe, denn bei letzteren ist dasselbe konstant.

Die Anzahl der in bestimmten Bezirken des Flügels auftretenden Borsten ist bei *orleans* ebenfalls sehr variabel. Oft sind sie nur in wenigen Bezirken und auch dann nur spärlich vorhanden. Bei einem ♂ der Unterart *bourboni* Obth. wurden überhaupt keine Borsten festgestellt. Auch in diesem Merkmal besteht zwischen *orleans* und den anderen Arten der *mnemosyme*-Gruppe, deren Flügel in allen Bezirken manchmal bis zum Flügelrand hin dicht mit Borsten besetzt sind, ein erheblicher Unterschied.

Die zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten sind bei *orleans* kurz. Trotz erheblicher Variabilität bewegt sich, wie bei einigen Unterarten festgestellt, ihre Länge in solchen

Grenzen, die eine sichere Unterscheidung zwischen *orleans* und den anderen Arten der Gruppe gestattet.

Trotz dieser Tatsachen möchte ich entgegen meiner früheren Ansicht *P. orleans* auch weiterhin als zur *mnemosyne*-Gruppe gehörig betrachten, da er mit deren Arten in genitalmorphologischer Hinsicht völlig übereinstimmt[1]). Dafür spricht auch der hohe taxionomische Wert der Hauptmerkmale der männlichen Genitalarmatur, der in diesem Falle besonders in ihrem konstanten Auftreten und ihrer völligen Übereinstimmung bei allen Arten der *mnemosyne*-Gruppe zum Ausdruck kommt. Es handelt sich dabei u. a. um die Form der Valve und das Vorhandensein von zwei stiftförmigen Subunci (Abb. 6). Da *orleans* andererseits, vornehmlich auf Grund der mitgeteilten, ebenfalls beachtenswerten morphologischen Merkmale eine völlig isolierte Stellung innerhalb der *mnemosyne*-Gruppe einnimmt, so kann man diese in zwei gut charakterisierte Komponenten aufteilen. Die eine umfaßt demzufolge die Arten *mnemosyne, stubbendorfi, glacialis, eversmanni, nordmanni, clarius* und *clodius* mit ihren zum Teil sehr zahlreichen Unterarten, die andere Komponente ist nur durch *P. orleans* und seine Unterarten vertreten.

Bestimmungsschlüssel der beiden Komponenten
(nach morphologischen Merkmalen)

A. Gemeinsame Merkmale

Männchen: Uncus der Genitalarmatur mit 2 stiftförmigen Subunci; Valve in Form einer mächtig entwickelten Schale; VIII. Tergit mit 2 großen lappenförmigen Vorsprüngen.

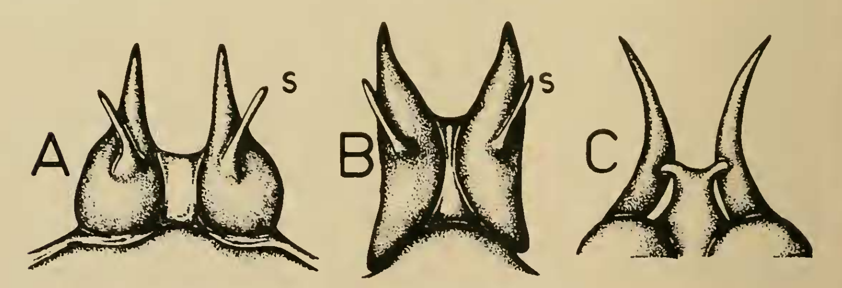


Abb. 6: Unci der Genitalarmatur (n. Hering). *P. mnemosyne* (A), *P. orleans* (B) und *P. apollinus* (C). s = Subuncus.

[1]) In meiner Arbeit über Parnassiiden (Müller 1954—6) hatte ich in einer Bestimmungstabelle *P. orleans* als nicht zur *mnemosyne*-Gruppe gehörend angesehen.

Weibchen: Sphragis groß, einfach, nachenförmig, gelblich, den Leib etwas lateral umfassend, unten mit Längsfurche.

B. Trennende Merkmale (♂ u. ♀)

1. Unterseite des Vorderflügels dicht mit Borsten besetzt, in unregelmäßiger Anordnung über den ganzen Flügel verteilt, in breiter Front mehr oder weniger weit in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vordringend, manchmal den Flügelrand erreichend.

2. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr mindestens 228.

mnemosyne, stubbendorfi, glacialis, eversmanni, nordmanni, clarius und *clodius.*

1. Unterseite des Vorderflügels borstenfrei oder mit einer kleineren oder größeren Anzahl unregelmäßig angeordneter Borsten besetzt. Diese dringen im extremsten Falle nur bis in die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone vor.

2. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr höchstens 175 (nur in einem Falle 228).

orleans.

Parnassius mnemosyne hassicus A. Pagenstecher
(Abb. 7 u. Taf. I, Fig. 1)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_4 und cu_2 weit in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vordringend, manchmal den Flügelrand erreichend. Letzteres gilt für die unmittelbar an r_4—c_2 befindlichen Borsten.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde mitunter kurz und kräftig (Falter III) oder etwas länger und schlanker (Falter IV und V) oder alle Übergänge (Falter VI). Borsten oft schwach gebogen.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter III	70-123, e. M. 92 (11)	Falter V	123-140, e. M. 135 (14)
Falter IV	123-157, e. M. 132 (13)	Falter VI	70-140, e. M. 117 (14)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter III	140-193, e. M. 156 (6)	Falter V	193-245, e. M. 224 (5)
Falter IV	192-210, e. M. 202 (6)	Falter VI	175-201, e. M. 184 (5)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter III	245-315, e. M. 290 (5)	Falter V	332-417, e. M. 379 (10)
Falter IV	245-350, e. M. 285 (10)	Falter VI	315-403, e. M. 339 (6)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter III 315-385, e. M. 353 (6) Falter V 350-438, e. M. 403 (8)
Falter IV 280-315, e. M. 295 (6) Falter VI Borsten abgebrochen

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde mitunter kurz und kräftig (Falter VIII) oder etwas schlanker (FalterVII und IX); sie sind oft schwach gebogen. Das Gleiche gilt auch für weitere Bezirke der Zone der Marginalbinde.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter VII 123-175, e. M. 145 (16) Falter IX 97-157, e. M. 138 (16)
Falter VIII 97-157, e. M. 110 (16)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter VII 157-228, e. M. 187 (8) Falter IX 157-237, e. M. 202 (10)
Falter VIII 132-183, e. M. 160 (8)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter VII 350-420, e. M. 383 (8) Falter IX 332-403, e. M. 347 (17)
Falter VIII 324-420, e. M. 361 (7)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter VII 368-403, e. M. 385 (5) Falter IX 342-368, e. M. 359 (5)
Falter VIII 333-420, e. M. 369 (9)

Material: 4♂♂, Hessen: Vogelsberg (m. P. Falter III, IV, V u. VI) und 3 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter VII, VIII u. IX).

Parnassius mnemosyne hercynianus A. Pagenstecher

Borsten des ♂

Verteilung: Wie bei *P. m. hassicus.* Unmittelbar an r_4—cu_1 befindliche Borsten nahe an den Flügelrand herankommend, in einigen Fällen denselben erreichend.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde schlank, oft schwach gebogen.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 75-105, e. M. 93 (13) Falter II 105-157, e. M. 130 (11)
Falter I 123-148, e. M. 134 (11) Falter III 123-166, e. M. 151 (13)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A 157-193, e. M. 166 (7) Falter II 6×193, e. M. 193 (6)
Falter I 175, 175, 160 Falter III 193-263, e. M. 222 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 228-298, e. M. 263 (6) Falter II 306-455, e. M. 354 (8)
Falter I 228-280, e. M. 250 (8) Falter III 280-368, e. M. 322 (8)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A 210-323, e. M. 244 (8) Falter II 298-350, e. M. 337 (10)
Falter I 210-298, e. M. 243 (10) Falter III 298-438, e. M. 386 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.
Form: Wie bei dem ♂.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter IV 123-157, e. M. 136 (9)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter IV 210-263, e. M. 238 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter IV 245-350, e. M. 287 (6)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter IV 298-385, e. M. 333 (9)

Material: 4♂♂, Harz (m. P. Falter A, I, II u. III) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter IV).

Parnassius mnemosyne mneme Bryk u. Eisner

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_4 und cu_2 weit in die Marginalbinde vordringend. Die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten kommen nahe an den Flügelrand heran; sie erreichen denselben an m_1.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde kurz und kräftig, manchmal mehr oder weniger stark gekrümmt.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 88-140, e. M. 107 (14)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 157-193, e. M. 167 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 305-403, e. M. 342 (9)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 412-543, e. M. 455 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Wie bei dem ♂.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 80-140, e. M. 102 (12)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 123-193, e. M. 169 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 385, 462, 385, 420

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 420-490, e. M. 451 (7)

Material: 1 ♂, Naryn (m. P. Falter A) und 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Parnassius stubbendorfi koyaensis O. Bang-Haas
(Abb. 8 u. Taf. II)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_2 und zwar zwischen m_2 und cu_2 besonders weit in die Marginalbinde vordringend. Die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten erreichen den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche des Falters I zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde sehr lang und dünn, mitunter schwach gebogen. Die Borsten des Falters A dortselbst etwas kürzer und kräftiger.

Länge:
Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 105-175, e. M. 143 (20) Falter I 175-245, e. M. 205 (11)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 210-228, e. M. 218 (8) Falter I 200-280, e. M. 227 (6)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 403-463, e. M. 414 (6) Falter I 436-507, e. M. 469 (9)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 420-543, e. M. 478 (6) Falter I 438-507, e. M. 481 (8)

Material: 2♂♂, Korea: Kosho 500—900 m (m. P. Falter A und I).

Parnassius glacialis glacialis Butler

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen m_1 und cu_2 in die Marginalbinde vordringend. Bei Falter I, IV und V sind sie daselbst sehr zahlreich. Die unmittelbar an den Adern befindlichen Borsten erreichen manchmal den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde sehr lang und dünn, manchmal schwach gebogen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A	175-210, e. M. 188 (13)	Falter III	140-198, e. M. 170 (20)
Falter I	157-223, e. M. 188 (14)	Falter IV	140-210, e. M. 175 (20)
Falter II	123-190, e. M. 155 (20)	Falter V	140-193, e. M. 166 (18)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A	175-193, e. M. 181 (9)	Falter III	190-245, e. M. 222 (9)
Falter I	175-228, e. M. 207 (11)	Falter IV	200-298, e. M. 247 (11)
Falter II	193-240, e. M. 212 (7)	Falter V	180-228, e. M. 208 (10)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A	368-455, e. M. 396 (8)	Falter III	446-541, e. M. 491 (8)
Falter I	368-447, e. M. 400 (9)	Falter IV	455-578, e. M. 499 (12)
Falter II	420-507, e. M. 455 (11)	Falter V	473, 473, 403

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A	350-420, e. M. 385 (7)	Falter III	403-507, e. M. 456 (8)
Falter I	350-428, e. M. 391 (6)	Falter IV	464-533, e. M. 496 (8)
Falter II	368-525, e. M. 425 (8)	Falter V	368-455, e. M. 396 (7)

Material: 1♂, Japan: Mt. Asama (m. P. Falter A) und 5♂♂, Japan: Kobotoke, 50 km n.-w. Tokio (m. P. Falter I, II, III, IV u. V).

Parnassius eversmanni eversmanni Ménétriés (Abb. 9)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_4 und cu_2 weit in die Marginalbinde vordringend. Von den unmittelbar an r_5—cu_1 befindlichen Borsten ereichen nur die an m_1, m_2 und m_3 befindlichen den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde teils nicht besonders lang und kräftig, teils länger und dünner. Dazwischen alle Übergänge.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 88-123, e. M. 112 (16)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A 123-193, e. M. 161 (9)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-420, e. M. 366 (9)
Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 304-385, e. M. 331 (7)

Material: 1♂, Chugulaischa Mondy, Sajan Gebirge, 2300 m (m. P. Falter A).

Parnassius eversmanni sasai O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_4 und cu_2 weit in die Marginalbinde vordringend. Das gleiche gilt für die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde kurz und kräftig (Falter A) oder etwas länger (Falter I).

Länge:
Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 77-123, e. M. 95 (16) Falter I 105-140, e. M. 113 (13)
Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 157-175, e. M. 165 (5) Falter I 157, 175, 183, 193
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A Borsten abgebrochen Falter I 263-298, e. M. 287 (9)
Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A Borsten abgebrochen Falter I 298-333, e. M. 314(8)

Material: 1♂, Korea sept.: Heianhokudo, Mons Koya 1900 m (m. P. Falter A Syntypus) und 1♂, Korea sept.: Seishin (m. P. Falter I).

Parnassius nordmanni christophi Bryk u. Eisner (Abb. 10)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen m_3 ($+_2$) und cu_2 in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes bis fast zum Flügelrand

vordringend. Für die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten gilt das gleiche; sie erreichen an r_5, m_2 und m_3 den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde kräftig, manchmal mehr oder weniger stark gebogen.

Länge:
Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 88-140, e. M. 113 (12)
Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 140-157, e. M. 144 (6)
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 420 420 438 525

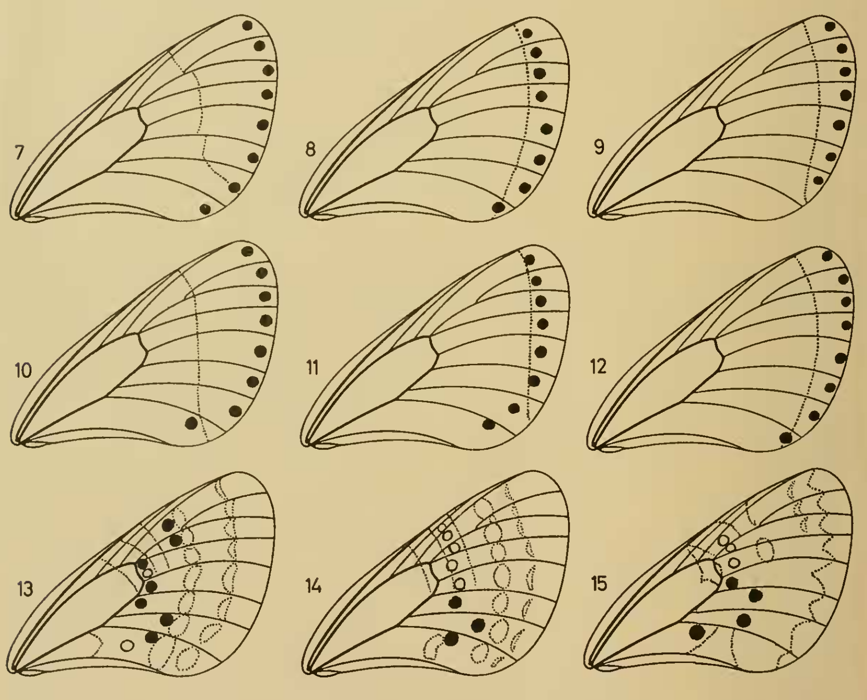


Abb. 7—15: Grad des Vordringens der Borsten zum Flügelrand bei Arten der *mnemosyne*-Gruppe. • = größte Annäherung der Borsten an den Flügelrand, ○ = Borsten fehlend. — Abb. 7: *P. mnemosyne hassicus* (♂ IV); Abb. 8: *P. stubbendorfi koyaensis* (♂ A); Abb. 9: *P. eversmanni eversmanni* (♂ A); Abb. 10: *P. nordmanni christophi* (♂ A); Abb. 11: *P. clarius clarius* (♂ A); Abb. 12: *P. clodius clodius* (♂ A); Abb. 13: *P. orleans orleans* (♂ 1); Abb. 14: *P. orleans orleans* (♀ 2); Abb. 15: *P. orleans schneideri* (♂ 1, Syntypus).

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A 403-560, e. M. 470 (8)

Material: 1♂, Berg Tschugusch 2000 m (m. P. Falter A).

Parnassius clarius clarius (Eversmann) (Abb. 11)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_1 in die Marginalbinde vordringend. Für die unmittelbar an r_4—m_3 befindlichen Borsten gilt das gleiche; sie erreichen bei m_1, m_2 und m_3 fast den Flügelrand.

Form der Borsten: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde lang und kräftig. Unmittelbar an m_2 befindliche Borsten desgleichen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 105-157, e. M. 132 (15)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A 140-175, e. M. 157 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 333-420, e. M. 362 (7)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A 350-438, e. M. 394 (11)

Material: 1♂, Altai (m. P. Falter A).

Parnassius clodius clodius Ménétriés
(Abb. 12 u. Taf. II)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_2 in der Marginalbinde bis fast zum Flügelrand vordringend. Für die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten gilt das gleiche; sie erreichen bei r_4—m_3 den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde kurz und kräftig, oft stark gekrümmt, mitunter hackenförmig. Unmittelbar an den Adern befindliche Borsten länger, ebenfalls oft gebogen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 60-105, e. M. 82 (29)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A 140-175, e. M. 151 (6)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 228-271, e. M. 245 (6)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A 228-263, e. M. 242 (8)

Material: 1♂, USA: Oregon (m. P. Falter A).

Parnassius clodius baldur H. W. Edwards

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_2 in der Marginalbinde bis fast zum Flügelrand vordringend. Das gleiche gilt für die unmittelbar an r_4—m_3 befindlichen Borsten.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 der Marginalbinde kurz und kräftig, manchmal schwach gebogen. An den Adern befindliche Borsten länger, ebenfalls gebogen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 70-88, e. M. 82 (15) Falter II 70-105, e. M. 80 (18)

Falter I 70-88, e. M. 76 (17) Falter IV 75-105, e. M. 89 (19)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A keine Messung Falter II 105-140, e. M. 126 (7)

Falter I 88-140, e. M. 111 (6) Falter IV 105-130, e. M. 119 (9)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A Borsten abgebrochen Falter II Borsten abgebrochen

Falter I Borsten abgebrochen Falter IV 228, 263, 280

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A	Borsten abgebrochen	Falter II	Borsten abgebrochen
Falter I	Borsten abgebrochen	Falter IV	228-315, e. M. 256 (7)

Material: 3♂♂, Kalifornien: Asco (m. P. Falter A, I u. II) und 1♂, Kalifornien: Trukee-Paß (m. P. Falter IV).

Parnassius orleans orleans C. Oberthür (Abb. 13 u. 14)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten zwischen r_3 ($+_2$) und m_1 und zwischen cu_1 und ax_1 weit in die Subcostalbinde vordringend, zwischen m_1 und cu_1 letztere erreichend (Falter 1). Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels, zwischen m_3 und cu_2 ebenfalls weit in die Subcostalbinde vordringend (Falter 3).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 123-175 (Falter 3).

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels; sie erreichen zwischen m_3 und cu_1 die Subcostalbinde und dringen zwischen cu_1 und cu_2 weit in dieselbe vor. Das gleiche gilt für die zwischen cu_2 und ax_1 nahe des cu_2 befindlichen Borsten (Falter 2). Borsten zwischen m_2 und cu_1, sowie zwischen cu_2 und ax_1 nahe cu_2 weit in die Subcostalbinde vordringend. Zwischen cu_1 und cu_2 auch in der Zone zwischen Subcostal- und Submarginalbinde vorhanden (Falter 4).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr etwa 175 (Falter 4).

Material: 1♂, Tatsienlu (g. Falter 1); 1♂, Szetschwan: Sumpanting (g. Falter 3); 1♀, Tibet: Tschang-Kou (g. Falter 2) und 1♀, Szetschwan: Omisien (g. Falter 4).

Parnassius orleans bourboni C. Oberthür

Borsten des ♂

Verteilung: Flügel ohne Borsten (Falter A). Borsten nur zwischen m_3 und ax_1 und da nur nahe der hzr (Falter 1).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig (Falter 1).

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 157 u. 175 (Falter 1).

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels; sie dringen zwischen m_3 und cu_2, sowie zwischen cu_2 und ax_1, nahe cu_2, nur bis zur Zone, welche den hinteren Subcostalfleck mit dem Hinterrandfleck verbindet und zum Hinterrandfleck vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr etwa 175.

Material: 2♂♂, Kansu sept.: Pientau-Kou, Richthofen-Gebirge (m. P. Falter A u. g. Falter 1) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius orleans dictator M. Hering

Borsten des ♀

Verteilung: Zwischen m_1 und m_2 in der Zone zwischen Endzellfleck und Subcostalbinde einige Borsten und zwischen m_2 und ax_1 Borsten weit in die von Subcostalbinde und Hinterrandfleck gebildete, kontinuierliche Binde vordringend.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 88-123.

Material: 1♀, Kansu occ.: Heitsuitse, Hsining 3000 m (g. Falter 1.

Parnassius orleans schneideri O. Bang-Haas (Abb. 15)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels. Zwischen m_3 und cu_2 zahlreiche Borsten; diese weit in eine (gedachte) Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet, vordringend. Zwischen cu_2 und ax_1 nahe cu_2 mehrere Borsten, einige den Hinterrandfleck erreichend.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr teils kurz, teils länger; kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 140 und 228.

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur zwischen m_3 und ax_1 und zwar in geringer Zahl vorhanden; sie befinden sich nur nahe der hzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Keine Feststellung.

Material: 1♂, Kansu sept. occ.: Kan-tschou, Richthofen-Geb., Nashi-Paß 3000 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

apollo-Gruppe

Untersucht wurden Vertreter aller der *apollo*-Gruppe angehörenden Arten und zwar von *apollonius* (Eversmann), *honrathi* Staudinger u. A. Bang-Haas, *bremeri* Bremer, *phoebus* (Fabricius), *actius* (Eversmann), *jacquemontii* Boisduval, *epaphus* C. Oberthür, *tianschanicus* C. Oberthür, *nomion* (Hübner) und *apollo* (Linnaeus).

Diagnose: Unterseite des Flügels stets mit Borsten besetzt. Diese sind unregelmäßig angeordnet und in den einzelnen Bezirken desselben mehr oder weniger zahlreich vorhanden; sie dringen verschieden weit nach dem Seitenrand des Flügels hin vor. Im extremsten Falle erreichen sie nur die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke.

Tabelle 2

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der apollo-Gruppe.

Bezirk	*apollonius narynus*		*honrathi honrathi*	*bremeri hakutozanus*	*phoebus sacerdos*						*phoebus dakotaensis*							*actius caesar*	
	♂ A	♀ A	♂ A	♂ A	♂ A	♂ I	♂ II	♀ A	♀ I	♀ II	♂ A	♂ I	♂ II	♀ A	♀ I	♀ II	♀ III	♂ A	♀ A
r_3 (+2) — rs+r_4)	∼ 70	∼ 75	∼ 35	—	∼ 60	∼ 50	∼ 40	∼ 30	∼ 35	∼ 20	∼20	∼35	∼25	15	∼20	8	∼20	∼ 30	∼ 20
r_4 — r_5	∼ 30	10	∼ 30	—	∼ 20	15	5	4	12	2	4	4	2	2	—	—	3	∼ 20	7
(rs+r_5) — m_1	∼120	∼ 85	∼ 45	—	∼ 50	∼ 60	∼ 60	∼ 50	∼ 50	27	∼60	∼50	∼35	∼ 30	∼40	13	∼35	∼ 30	∼ 50
m_1 — m_2	∼ 40	∼ 30	∼ 30	—	∼ 40	∼ 30	10	10	17	∼ 30	10	∼35	15	∼ 25	∼30	—	8	∼ 25	11
m_2 — m_3	∼120	∼ 85	∼ 55	∼ 20	∼ 65	∼ 80	∼ 60	∼ 60	∼ 50	∼ 60	∼30	∼50	∼60	∼ 70	∼70	∼20	∼40	∼ 45	∼ 60
m_3 — cu_1	∼120	∼120	∼ 70	∼ 70	∼120	∼140	∼100	∼120	∼100	∼100	∼50	∼80	∼80	ü. 100	∼70	∼50	∼80	∼100	∼ 50
cu_1 — cu_2	∼140	∼ 90	∼ 90	∼100	∼120	∼160	∼ 80	∼160	∼120	∼120	∼60	∼80	∼60	ü. 100	∼80	∼60	∼80	∼100	∼100
cu_2 — ax_1[1])	∼120	∼ 80	ü. 100	∼ 80	∼120	∼120	∼ 80	[2])	∼120	∼ 70	∼50	∼80	∼70	∼ 80	∼50	∼50	∼30	∼100	∼100
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	∼ 30	∼ 65	∼ 50	—	∼ 50	∼ 50	∼ 60	∼ 40	∼ 30	∼ 50	∼50	∼40	∼50	∼ 40	∼45	∼25	∼45	∼ 60	∼ 60
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	∼ 25	∼ 45	∼ 40	∼ 40	∼ 70	∼ 60	∼ 60	[2])	∼ 30	∼ 50	∼45	∼50	∼60	∼ 50	∼45	∼35	∼60	∼ 50	∼ 40
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Im Winkel gebildet von der hzr und cu_2
[2]) Nicht feststellbar (Präparat beschädigt)
— = borstenfrei

Verteilung der Borsten: Borsten nach dem Seitenrand des Flügels hin häufig bis zu den Subcostalflecken bzw. der Subcostalbinde, sowie einer zwischen diesen und dem Hinterrandfleck bogenförmig verlaufenden Zone vordringend. Im extremsten Falle erreichen sie die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang bis sehr lang, schlank bis kräftig. Durchmesser derselben 8,5—17,5.

Anzahl der Borsten: Sehr variabel. So bewegt sich z. B. die Zahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten bei *phoebus dakotaënsis* Bryk u. Eisner zwischen 20 und 70. Im Bereich der Gruppe schwankt die Zahl der im gleichen Bezirk befindlichen Borsten zwischen 0 und 130.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 175-682, e. M. 238-574.

Bemerkung: Den Untersuchungen diente mit Hinblick auf die besonders an Unterarten reiche Gruppe ein verhältnismäßig geringes, jedoch alle Arten enthaltendes Faltermaterial. Die gewonnenen Ergebnisse beruhen auch in diesem Falle nur auf dieser Grundlage.

Die Arten der *apollo*-Gruppe stimmen wie die der *mnemosyne*-Gruppe in genitalmorphologischer Hinsicht ebenfalls weitgehend überein (Abb. 6). Eine Einheitlichkeit in der Verteilung der Borsten auf dem Flügel, d. h. in dem Grad ihres Vordringens nach seinem Seitenrand hin besteht jedoch nicht. Dieses für alle *mnemosyne*-Arten (*orleans* ausgenommen) charakteristische Merkmal ist wie auch die Anzahl und die Länge der Borsten innerhalb der *apollo*-Gruppe, selbst im Bereich der Unterart sehr variabel. Eine Abgrenzung der Arten nach Merkmalen der Borsten scheint nicht möglich. Einer Art zugehörige Unterarten lassen sich jedoch in einigen Fällen gut charakterisieren.

Was die Verteilung der Borsten betrifft, so wurde, sofern die Beschreibungen für mehrere Falter gelten, stets nur die größte Annäherung der Borsten zum Flügelrand hin vermerkt. Im übrigen dringen diese nicht in allen Bezirken gleich weit zum Seitenrand des Flügels vor. Unter den untersuchten Faltern fallen z. B. solche von *apollo pumilus* Stichel auf, deren Borsten im extremsten Falle nur bis zu den Subcostalflecken vordringen.

Die Form der längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten ist, sofern man den Durchmesser derselben in

Tabelle 3

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der apollo-Gruppe.

Bezirk	*jacquemontii mercurius*		*epaphus cachemiriensis*		*epaphus phariensis*		*tianschanicus tianschanicus*		*nomion nomion*			*apollo loferensis*			*apollo pumilus*	*apollo vinningensis*
	♂ A	♀ A	♂ A	♀ A	♂ A	♀ A	♂ A	♀ A	♂ A	♂ I	♂ II	♂ A	♂ II	♂ III	♂ A	♂ A
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	—	—	15	—	~ 25	~ 20	~ 25	14	~40	~ 20	~ 60	6	10	15	10	2
$r_4 — r_5$	—	—	~25	—	5	4	~ 25	~ 25	~20	1	15	4	6	3	—	—
$(rs+r_5) — m_1$	5	—	~40	—	~ 45	~ 25	~ 70	~ 70	~80	~ 70	~ 80	~20	~30	~23	—	6
$m_1 — m_2$	—	—	—	—	~ 20	15	—	3	~75	16	~ 55	10	14	~25	—	—
$m_2 — m_3$	12	~20	~30	~20	~ 60	~ 20	~ 80	~ 70	~50	~ 75	~130	~30	~45	~30	~ 25	15
$m_3 — cu_1$	~40	~50	~50	~35	~120	~ 70	~100	~100	~70	~100	~130	~50	~70	~60	~ 30	~20
$cu_1 — cu_2$	~50	~60	~70	~60	~140	~ 70	~ 90	~110	~90	~120	~140	~50	~75	[2])	~ 40	~30
$cu_2 — ax_1$[1])	~50	~50	~80	~50	~120	~100	~100	~100	~60	~120	~130	~50	~50	[2])	~100	~30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	15	12	~35	~40	~ 40	~ 25	~ 30	~ 35	~50	~ 30	~ 50	~30	~40	~30	~ 30	~20
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	~30	16	~45	~40	~ 60	~ 25	~ 35	~ 25	~60	~ 35	~ 50	~30	~30	~40	~ 30	~20
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Im Winkel gebildet von der hzr und cu_2
[2]) Nicht feststellbar (Präparat beschädigt)
— = borstenfrei

Berücksichtigung zieht, abgesehen von einigen Ausnahmen, einheitlich; er beträgt meist nur 8,5, in einigen Fällen 9 oder 10. Einen auffallend großen Durchmesser besitzen die Borsten von *nomion nomion* Hbn. mit 14, 14 und 17 (3♂♂) (Taf. I, Fig. 8). In letztem Falle haben die Borsten die Form eines längeren Nagels. Die Brauchbarkeit dieses auffälligen Merkmals als Artcharakteristikum wird jedoch durch eine Feststellung bei *apollo loferensis* Kolar in Frage gestellt. Von dieser Unterart weisen nämlich 3♂♂ Borstendurchmesser von 9 (Falter A), 12,5 (Falter III) und 17,5 (Falter II) auf. Es besteht daher durchaus die Möglichkeit, daß, wie bei *loferensis,* auch bei *nomion* Falter vorkommen, deren Borsten einen erheblich geringeren Durchmesser aufweisen. Nur Untersuchungen an einem größeren Faltermaterial werden Aufschluß darüber geben können, ob für *nomion* und seine zahlreichen Unterarten die außergewöhnliche Stärke der Borsten charakteristisch ist. Da bei *loferensis,* wie seinerzeit festgestellt (Müller 1954—6), auch Falter vorkommen, welche zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügelrandes extrem schmale oder extrem breite Schuppen (Randschuppen I. Ordnung) besitzen, lag die Vermutung nahe, daß zwischen Borstenstärke und Schuppenbreite eine Korrelation besteht. Dies scheint nicht der Fall zu sein, denn die Schuppendurchschnittsbreite beträgt bei Falter A 132, bei Falter III 88 und bei Falter II 177. Daß Falter II mit den breitesten Schuppen auch die stärksten Borsten besitzt, dürfte ein Zufall sein.

Die Anzahl der in den verschiedenen Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten ist selbst im Bereich der Unterart oft sehr variabel. Immerhin ist dieses Merkmal manchmal und zwar nicht nur innerhalb der *apollo*-Gruppe ein gutes Charakteristikum. Zunächst aber sei auf eine gewisse Einheitlichkeit in der Anzahl der in bestimmten Bezirken des Flügels auftretenden Borsten hingewiesen. So konnte festgestellt werden, daß in dem zwischen r_4 und r_5 befindlichen Bezirk meist nur wenige oder keine Borsten vorhanden sind. Dies steht mit dem Grad ihres Vordringens zum Flügelrand hin in Zusammenhang, denn die Aufspaltung des Radialstieles in die genannten Radialadern liegt bereits in der Nähe des Flügelrandes und zwar in der zwischen Subcostalbändchen bzw. den Subcostalflecken und der Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken befindlichen Zone, bis zu welcher die Borsten nicht immer vordringen. Auch der Bezirk zwischen m_1 und m_2 ist häufig borsten-

arm oder borstenfrei. Letzteres trifft meist auch für einen schmalen, den Mittel- mit dem Endzellfleck verbindenden, in der Mitte der Zelle verlaufenden Streifen zu.

Neben diesen Feststellungen allgemeiner Art verdient zunächst *bremeri* eine besondere Beachtung. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, fällt 1♂ (Falter A) seiner Unterart *hakutozanus* Matsumura durch das völlige Fehlen von Borsten in den zwischen r_3 $(+_2)$ und m_2 befindlichen Bezirken des Flügels auf. Es galt daher zu ermitteln, ob es sich hierbei um eine Ausnahme oder möglicherweise um ein für *bremeri* charakteristisches Merkmal handelt. Zu diesem Zwecke wurden Untersuchungen an mehreren Unterarten von *bremeri* durchgeführt. Diese betrafen die zwischen r_3 $(+_2)$ und m_3 befindlichen Bezirke. Hierbei stellte sich, wie aus Tabelle 4 ersichtlich, heraus, daß bei *hakutozanus* (♂, Falter A) festgestellte Fehlen von Borsten weder für diese Unterart noch für *bremeri* charakteristisch ist. Vielmehr ergab sich, daß die Anzahl der Borsten bereits im Bereich der Unterart erheblich variieren kann und zwischen den Unterarten selbst bemerkenswerte Unterschiede bestehen. Die Flügel erwiesen sich zwischen r_3 $(+_2)$ und m_3 als borstenfrei oder borstenarm bei *amgunensis* Sheljuzhko, *conjunctus* Staudinger, *hakutozanus* Matsumura und *heianhokudensis* Eisner. Ausnahmen bilden 1♂ (Falter 6) von *conjunctus* und 1♂ (Falter 2) von *hakutozanus* (Fundort Musan), welche zwischen m_2 und m_3 50 bzw. zwischen r_3 $(+_2)$ und m_3 viele Borsten besitzen. Viele Borsten sind vorhanden bei *graeseri* Honrath, *solonensis* Bang-Haas, *spielhageni* Eisner (?) und einem Hybriden (*bremeri* × *nomion* oder *nomion* × *bremeri* aus Charbin). Ausnahmen mit wenigen Borsten sind 1♀ (Falter 2) von *solonensis* und 1♀ (Falter 1) von *spielhageni* (?). Nach den Ergebnissen kann als sicher angenommen werden, daß borstenfreie oder borstenarme Flügel für *conjunctus* und *hakutozanus* und mit vielen Borsten besetzte Flügel für *spielhageni* (?) charakteristisch sind. Über die anderen Unterarten kann, da von diesen nur einzelne Falter vorlagen, in dieser Hinsicht Endgültiges nicht gesagt werden.

Auch bei Vertretern anderer Arten — *jacqemontii* Boisd. und *apollo* L. — wurden in den von r_3 $(+_2)$ und m_2 begrenzten Bezirken des Flügels nur wenige oder keine Borsten festgestellt, und zwar wurden von *apollo pumilus* Stichel lt. Tabelle 7 4♂♂ und 3♀♀ untersucht.

Weitere Untersuchungen mußten, weil über den Rahmen die-

ser Arbeit hinausgehend, unterbleiben. Ich verweise hier nur auf die zahlreichen, in ihrem Habitus oft sehr verschiedenen, über weite Gebiete des europäischen und asiatischen Kontinents verbreiteten Unterarten von *Parnassius apollo*.

Die Länge der längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten ist bereits innerhalb der Unterart, und das bei Faltern gleichen Geschlechts, oft außerordentlich verschieden. Sie bewegt sich z. B. bei 1♂ (Falter I) von *phoebus expectatus* Fruhst. zwischen 315 und 420, e. M. 350 und bei 1♂ (Falter III) der gleichen Unterart zwischen 473 und 578, e. M. 516. Dazwischen kommen alle Übergänge vor. Die kürzesten Borsten im Bereich der *apollo*-Gruppe wurden bei 1♂ (Falter I) von *phoebus catullius* Fruhst. mit 175-245, e. M. 199 und die längsten Borsten bei 1♂ (Falter I) von *nomion nomion* mit 525 bis 682, e. M. 574 festgestellt. Ob für *nomion* und seine Unterarten lange Borsten charakteristisch sind, wäre durch weitere, umfangreichere Untersuchungen zu ermitteln. Weiterhin haben Untersuchungen an Faltern eurasischer und amerikanischer Unterarten von *phoebus* gezeigt, daß sich dieselben, wie auch aus Tabelle 5 ersichtlich, trotz z. T. erheblicher Variabilität in der Länge ihrer Borsten in auffallender Weise voneinander unterscheiden. Dies ist insofern beachtenswert, als, wie s. Zt. von mir festgestellt (Müller 1954—1956), die in ihrem Habitus *smintheus* Doubleday & Westwood gleichenden, nicht in Alaska vorkommenden, amerikanischen Unterarten von *phoebus* im Gegensatz zu den eurasischen Unterarten längere Flügelrandschuppen zu besitzen scheinen.[1]) Ich hatte damals die Vermutung ausgesprochen, daß sich *phoebus* in 2 Gruppen von Unterarten aufteilen läßt. Um eine weitere Bestätigung dieser Annahme zu erhalten, wurden im Rahmen dieser Arbeit auch Messungen an den zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügels befindlichen längsten Schuppen, den Randschuppen I. Ordnung, durchgeführt; sie hatten, wie aus Tabelle 6 zu ersehen, das gleiche Ergebnis. Es scheint hiernach, daß die eurasischen Unterarten von *phoebus* lange Borsten und kurze Schuppen und die zitierten amerikanischen Unterarten kurze Borsten und lange Schuppen besitzen (Taf. I, Fig. 3 und 4). Die bisher ermittelten Zahlenwerte sind wie folgt:

[1]) Die isoliert, in Alaska vorkommenden Unterarten von *phoebus* und zwar *golovinus* Holland, *elias* Bryk und *apricatus* H. Stichel konnten nicht untersucht werden.

Parnassius phoebus (Fabricius)

I. Eurasische Unterarten		II. Amerikanische Unterarten	
1. Borstenlänge		1. Borstenlänge	
kürzeste Borste	315	kürzeste Borste	175
längste Borste	630	längste Borste	365
e. M.	350—545	e. M.	199—333
im Durchschnitt	455	im Durchschnitt	282
2. Schuppenlänge		2. Schuppenlänge	
kürzeste Schuppe	280	kürzeste Schuppe	350
längste Schuppe	403	längste Schuppe	560
e. M.	295—389	e. M.	368—506
im Durchschnitt	355	im Durchschnitt	434

Ich behalte mir vor, diese Untersuchungen bei Gelegenheit fortzusetzen, da nach den bisherigen Ergebnissen zu urteilen durchaus die Möglichkeit besteht, auch durch diese neuen morphologischen Merkmale — Borsten- und Schuppenlänge — die sich schon in ihrem Habitus voneinander unterscheidenden und geographisch getrennten Unterartengruppen von *phoebus* gegeneinander abzugrenzen.

Parnassius apollonius narynus Fruhstorfer (Abb. 16)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels und zwar meist außergewöhnlich zahlreich vorhanden, zwischen r_4 und m_1 bis fast zu den internervalen Submarginalflecken vordringend. Zwischen m_2 und cu_2 überschreiten sie knapp eine angenommene Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 9.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 280-342, e. M. 312 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂, Borsten jedoch nicht ganz so zahlreich.

Form wie bei dem ♂. Durchmesser der Borsten 8,5.
Anzahl: Siehe Tabelle 2.
Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr.
Falter A 330-403, e. M. 358 (10)
Material: 1♂, Karagaitau, Narynsk (m. P. Falter A) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Parnassius honrathi honrathi Staudinger u. A. Bang-Haas (Abb. 17 u. Taf. I, Fig. 2)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich vorhanden, zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_2 und cu_2 nur bis zu einer angenommenen Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet, sowie auch nur bis zu letzterem vordringend.
Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang und kräftig. Durchmesser derselben 12.
Anzahl: Siehe Tabelle 2.
Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 420-525, e. M. 451 (6)
Material: 1♂, Turkestan: Sultan-Hazreth-Gebirge südöstlich Samarkand (m. P. Falter A).

Parnassius bremeri hakutozanus Matsumura (Abb. 18)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels vorhanden, zwischen m_3 und cu_2 weit in eine Zone, begrenzt von einer angenommenen, bogenförmig verlaufenden Verbindung zwischen Subcostalbändchen und Hinterrandfleck und der Submarginalbinde, vordringend.
Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.
Anzahl: Siehe Tabelle 2 u. 4.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr.
Falter A 403-490, e. M. 450 (10)

Material: 1♂, Nord-Korea: Sei-shin (m. P. Falter A).

Bei nachfolgenden Unterarten von *bremeri* wurde die Anzahl der zwischen r_3 $(+_2)$ und m_3 des Vorderflügels vorhandenen Borsten festgestellt. Hierbei wurde besonderer Wert auf die Fundorte gelegt. Ergebnisse siehe Tabelle 4.

Unterarten: *amgunensis* Sheljuzhko, *conjunctus* O. Staudinger, *graeseri* Honrath, *hakutozanus* Matsumura, *heianhokudensis* Eisner, *solonensis* O. Bang-Haas und *spielhageni* Eisner (?).[1]

Außerdem wurde ein Hybrid *bremeri* × *nomion* bzw. *nomion* × *bremeri* untersucht. Bei *bremeri* handelt es sich wahrscheinlich um die Unterart *spielhageni* (?); die Unterart von *nomion* ist unbekannt.

Tabelle 4

Anzahl der Borsten zwischen r_3 $(+_2)$ und $(rs+r_4)$ (I), r_4 und r_5 (II), $rs+r_5)$ und m_1 (III), m_1 und m_2 (IV) und m_2 und m_3 (V) bei Unterarten von Parnassius bremeri Bremer.

Unterart	Fundort	Falter	I	II	III	IV	V
amgunensis	Amur, Nikoleijew (= Nikolajevsk)	♂ 1	—	—	—	—	7
amgunensis?	Amur	♂ 4	—	—	—	—	—
conjunctus	Wladiwostock occ. Sutschanski, Rudnik, Ussuri	♂ 5	—	—	—	—	—
»	»	♂ 6	—	1	3	—	~50
»	»	♂ 7	—	—	—	—	—
»	»	♂ 8	—	—	—	—	—
»	»	♂ 9	—	—	—	—	5
»	»	♂ 10	—	3	5	—	2
»	»	♂ 11	—	—	—	—	4
»	»	♀ 3	—	—	—	—	—
»	»	♀ 12	—	—	—	—	—
conjunctus	Anutschino bei Wladiwostock	♀ 3	—	—	—	—	—
»	»	♀ 4	—	—	—	—	—
conjunctus	Ussuri	♂ 2	—	—	—	—	—
graeseri	Pochrofka (= Pokrovka)	♀ 3	7	5	~20	2	~40

[1]) Es handelt sich hierbei um bei Charbin gefundene Tiere, die nach einer Mitteilung von Herrn L. Sheljuzhko wahrscheinlich der Unterart *spielhageni* angehören.

Unterart	Fundort	Falter	I	II	III	IV	V
solonensis	Mandschurei sept. occ.	♂ 1	—	—	∼35	2	∼35
„	Buchalin (Buchalu) Chingan mont sept. 1100 m	♀ 2	—	—	—	—	∼25
„	„	♂ 3 S	—	—	8	8	∼35
spielhageni?	Charbin	♂ 1	12	5	9	∼20	∼40
„	„	♂ 2	5	1	16	∼20	∼80
„	„	♂ 3	3	4	11	∼20	∼40
„	„	♂ 4	—	—	16	—	∼30
„	„	♀ 1	3	—	—	—	14
Hybrid[1]	„	♀ 2	4	12	∼65	15	∼80
hakutozanus	Nord-Korea, Seishin (Sei-shin)	♂ A	—	—	—	—	∼20
„	„	♂ 1	—	—	—	—	—
„	„	♂ 2	—	—	—	—	—
„	„	♀ 3	—	—	—	—	—
„	„	♀ 4	—	1	5	—	—
„	„	♀ 5	—	1	11	—	∼25
„	„	♀ 6[2]	—	—	—	—	—
hakutozanus	Corea sept. Musan Prov. Hokado 1200 m	♂ 2	12	9	∼65	∼35	∼50
hakutozanus	Corea sept. Poktusan 2500 m	♂ 1	—	1	4	—	13
heianhoku-densis	Corea sept., Heianhokudo mons Koya 1900 m	♂ 3	—	—	3	—	8
„		♀ 4	—	—	—	—	—

S = Syntypus
— = borstenfrei
[1]) *bremeri* × *nomion* oder *nomion* × *bremeri*
[2]) melanistisches Stück

Parnassius phoebus sacerdos Stichel (Abb. 19 u. Taf. I, Fig. 3)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels meist in großer Zahl vorhanden, im extremsten Falle zwischen r_4 und m_1 und zwischen m_3 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vordringend (Falter A).

Form: Längste Borsten lang, nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5 (Falter A u. II) und 10 (Falter I).

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 358-490, e. M. 416 (11) Falter II 359-463, e. M. 405 (13)

Falter I 473-630, e. M. 545 (12)

Borsten des ♀

Verbreitung: Wie bei dem ♂; sie dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und r_5, sowie zwischen m_2 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Wie bei dem ♂. Durchmesser 8,5 (Falter A) und 10 (Falter I u. II).

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 473-525, e. M. 496 (11) Falter II 455-507, e. M. 483 (9)

Falter I 455-553, e. M. 500 (10)

Material: 2♂♂, Roseggtal (m. P. Falter A u. I); 1♂, Heutal (m. P. Falter II) und 3 ♀♀, Engadin (m. P. Falter A, I u. II).

Parnassius phoebus dakotaensis Bryk u. Eisner
(Abb. 20 u. Taf. I, Fig. 4)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels in größerer Zahl vorhanden, im extremsten Falle zwischen r_4 und m_1 weit in die zwischen den Subcostalflecken und der Submarginalbinde befindliche Zone vordringend. Ferner treten auch zwischen m_2 und cu_2 in einer Zone, begrenzt von einer angenommenen, bogenförmig verlaufenden Linie zwischen dem letzten Subcostalflecken und dem Hinterrandfleck und der Submarginalbinde, Borsten auf (Falter A).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 210-263, e. M. 238 (10) Falter II 280-333, e. M. 300 (10)

Falter I 245-333, e. M. 295 (10)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 263-333, e. M. 304 (12) Falter II 245-323, e. M. 296 (10)
Falter I 245-315, e. M. 287 (11) Falter III 298-365, e. M. 333 (12)
Material: 3♂♂, S.-Dakota: Black Hills (m. P. Falter A, I u. II) und 4 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A, I, II u. III).

Bei nachfolgenden Unterarten von *phoebus* wurde nur die Länge der Borsten festgestellt. Ergebnisse siehe auch Tabelle 5.

Parnassius phoebus expectatus Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-403, e. M. 366 (10) Falter II[2]) 350, 350, 403, 368
Falter I[1]) 315-420, e. M. 350 (6) Falter III[3]) 473-578, e. M. 516 (11)

Borsten des ♀

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter IV[4]) 333-403, e. M. 352 (7)
Material: 1♂, Tirol, Schmirntal (m. P. Falter A); 2♂♂, Tirol: Ötztaler Alpen (m. P. Falter I u. III); 1♂, Tirol: Vennatal (m. P. Falter II) und 1 ♀, Tirol: Lüsens (m. P. Falter IV).

Parnassius phoebus cervinicolus Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 403-455, e. M. 436 (9)
Material: 1 ♂, Zermatt (m. P. Falter A).

[1]) Nur wenige längste Borsten.
[2]) Nur wenige längste Borsten, hingegen sehr zahlreiche, bedeutend kürzere Borsten.
[3]) Sehr viele, sehr lange Borsten.
[4]) Die weiteren, sehr zahlreichen Borsten bedeutend kürzer.

Parnassius phoebus styriacus Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 473-560, e. M. 520 (10)

Material: 1♂, Reichenstein (m. P. Falter A).

Parnassius phoebus corybas Fischer-Waldheim

Borsten des ♂

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 507-578, e. M. 527 (10)

Material: 1♂, Kamtschatka (m. P. Falter A).

Parnassius phoebus catullius Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 272-305, e. M. 285 (10) Falter I 175-245, e. M. 199 (10)

Material: 1♂, Colorado: Evergreen 2100 m (m. P. Falter A) und 1♂, Colorado: Rock Greek 8200′ (m. P. Falter I).

Tabelle 5

Länge der längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten bei Unterarten von Parnassius phoebus (Fabricius).

Unterart	Falter	Variationsbreite der Borstenlänge	Borstenlänge e. M.	Bemerkungen	
a) eurasische Unterarten					
sacerdos	♂ A	358—490	416 (11)		
„	♂ I	473—630	545 (12)		
„	♂ II	359—463	405 (13)		
„	♀ A	473—525	496 (11)	kürzeste Borste	315
„	♀ I	455—553	500 (10)	längste Borste	630
„	♀ II	455—507	483 (9)	kleinster e. M.	350

expectatus	♂ A	350—403	366 (10)	größter e. M.	545
„	♂ I	315—420	350 (6)	e. M. im Durchschnitt	455
„	♂ II	350—403	[1])		
„	♂ III	473—578	516 (11)		
„	♀ IV	333—403	352 (7)		
cervinicolus	♂ A	403—455	436 (9)		
styriacus	♂ A	473—560	520 (10)		
corybas	♂ A	507—578	527 (10)		

b) amerikanische Unterarten

dakotaensis	♂ A	210—263	238 (10)		
„	♂ I	245—333	295 (10)		
„	♂ II	280—333	300 (10)	kürzeste Borste	175
„	♀ A	263—333	304 (12)	längste Borste	365
„	♀ I	245—315	287 (11)	kleinster e. M.	199
„	♀ II	245—323	296 (10)	größter e. M.	333
„	♀ III	298—365	333 (12)	e. M. im Durchschnitt	282
catullius	♂ A	272—305	285 (10)		
	♂ I	175—245	199 (10)		

Bei nachfolgenden Unterarten von *phoebus* wurde die Länge der zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügels befindlichen Randschuppen I. Ordnung festgestellt. Ergebnisse siehe Tabelle 6.

Eurasische Unterarten

sacerdos (Engadin), *expectatus* (Tirol), *styriacus* (Reichenstein), *confederationis* Fruhstorfer (Guarda), *fortuna* A. Bang-Haas (Arsagun-gol, Sajan), *rueckbeili* Deckert (Tianschan) und *corybas* (Kamtschatka).

Amerikanische Unterarten

dakotaensis (S. Dakota, Black Hills), *catullius* (Colorado), *sayii* H. W. Edwards (Denver), ferner Falter, deren Zugehörigkeit zu einer bestimmten Unterart nicht festgestellt werden konnte.

[1]) Nur 4 Messungen. Mittelwert nicht errechnet.

Tabelle 6

Länge der zwischen r_5 und m_3 befindlichen Schuppen des Flügelrandes (der Randschuppen I. Ordnung) bei Unterarten von Parnassius phoebus (Fabricius).

Eurasische Unterarten	Falter	Variationsbreite der Schuppenlänge	Schuppenlänge e. M.	Amerikanische Unterarten	Falter	Variationsbreite der Schuppenlänge	Schuppenlänge e. M.
sacerdos	♂ A	333—385	352 (28)	*dakotaensis*	♂ A	434—498	464 (27)
„	♂ I	315—385	350 (27)	„	♂ I	368—455	426 (22)
„	♂ II	288—394	340 (29)	„	♂ II	473—525	495 (14)
„	♀ A	288—350	329 (10)	„	♀ A	481—560	506 (18)
„	♀ I	297—333	315 (10)	„	♀ I	473—551	500 (22)
„	♀ II	297—368	324 (10)	„	♀ II	420—490	461 (6)
expectatus	♂ A	297—350	326 (10)	*catullius*	♂ A	368—420	403 (11)
„	♂ II	333—403	368 (10)	„	♂ I	350—385	368 (11)
„	♂ III	315—368	345 (10)	*sayii*	♂ 1	420—480	442 (10)
„	♀ IV	297—350	326 (10)	Unterart nicht festgestellt	♂ 3	390—438	413 (10)
styriacus	♂ A	289—333	310 (26)		♂ 1	385—428	404 (9)
„	♂ 1	333—403	352 (10)		♂ 6	420—463	438 (10)
„	♂ 2	333—368	350 (11)		♂ 7	420—455	436 (14)
„	♀ 3	298—333	317 (12)		♀ 4	403—430	418 (11)
confederationis	♂ 1	310—350	326 (10)		♀ 5	368—403	386 (10)
fortuna	♂ 1	280—315	295 (10)		♀ 8	403—438	417 (10)
„	♀ 2	298—350	331 (6)		♂ 2	385—420	398 (11)
rueckbeili	♂ 1	368—403	389 (10)				
„	♀ 2	303—368	328 (15)				
corybas	♂ A	315—385	349 (16)				
„	♂ 3	298—350	331 (10)				
„	♀ 2	300—350	318 (7)				

Eurasische Unterarten		Amerikanische Unterarten	
kürzeste Schuppe	280	kürzeste Schuppe	350
längste Schuppe	403	längste Schuppe	560
e. M.	295—389	e. M.	368—506
e. M. im Durchschnitt	335	e. M. im Durchschnitt	434

Parnassius actius caesar (Eversmann) (Abb. 21 u. Taf. I, Fig. 5)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels und zwar oft sehr zahlreich vorhanden; zwischen r_4 und m_1 sowie zwischen

m_3 und cu_2 bis fast zur Submarginalbinde — diese kaum angedeutet — vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang und schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 455-507, e. M. 482 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels und zwar oft zahlreich vorhanden. Zwischen r_4 und m_1, m_2 und cu_2, sowie zwischen cu_2 und ax_1 nahe der cu_2 manchmal bis nahe an die Submarginalbinde herankommend.

Form: Wie bei dem ♂, nicht ganz so lang.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 350-438, e. M. 394 (8)

Material: 1♂, Karagaitau (m. P. Falter A) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Parnassius jacquemontii mercurius Grum-Grshimailo
(Abb. 22 u. Taf. I, Fig. 6)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels vorhanden. Zwischen $(rs+r_5)$ und m_1 nur 5 Borsten; eine davon in der Zone zwischen Subcostalfleck und Submarginalbinde. Zwischen m_2 und cu_2 Borsten bis in eine angenommene, zwischen dem hinteren Subcostalfleck und dem Hinterrandfleck bogenförmig verlaufende Zone vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 280—350, e. M. 319 (7)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂, jedoch zwischen ($rs+r_5$) und m_1 keine Borsten.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 280-376, e. M. 340 (7)

Material: 1 ♂, Kuku-Nor (m. P. Falter A) und 1 ♀, Kansu (m. P. Falter A).

Parnassius epaphus cachemiriensis C. Oberthür
(Abb. 23 u. Taf. I, Fig. 7)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in einigen Bezirken zahlreich vorhanden, zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_2 und cu_2 weit in eine Zone, welche von einer angenommenen, zwischen dem hinteren Subcostalfleck und dem Hinterrandfleck bogenförmig verlaufenden Zone und der Submarginalbinde begrenzt wird, vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 298-420, e. M. 347 (13)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken und nicht sehr zahlreich vorhanden, zwischen m_2 und cu_2 knapp über eine angenommene, den hinteren Subcostalfleck mit dem Hinterrandfleck bogenförmig verbindende Linie vordringend.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 280-333, e. M. 308 (8)

Material: 1♂, Unter-Ladak: Schamm (m. P. Falter A) und 1♀, Kashmir: Dumkhar, Ladakh-Kette, 5000 m (m. P. Falter A).

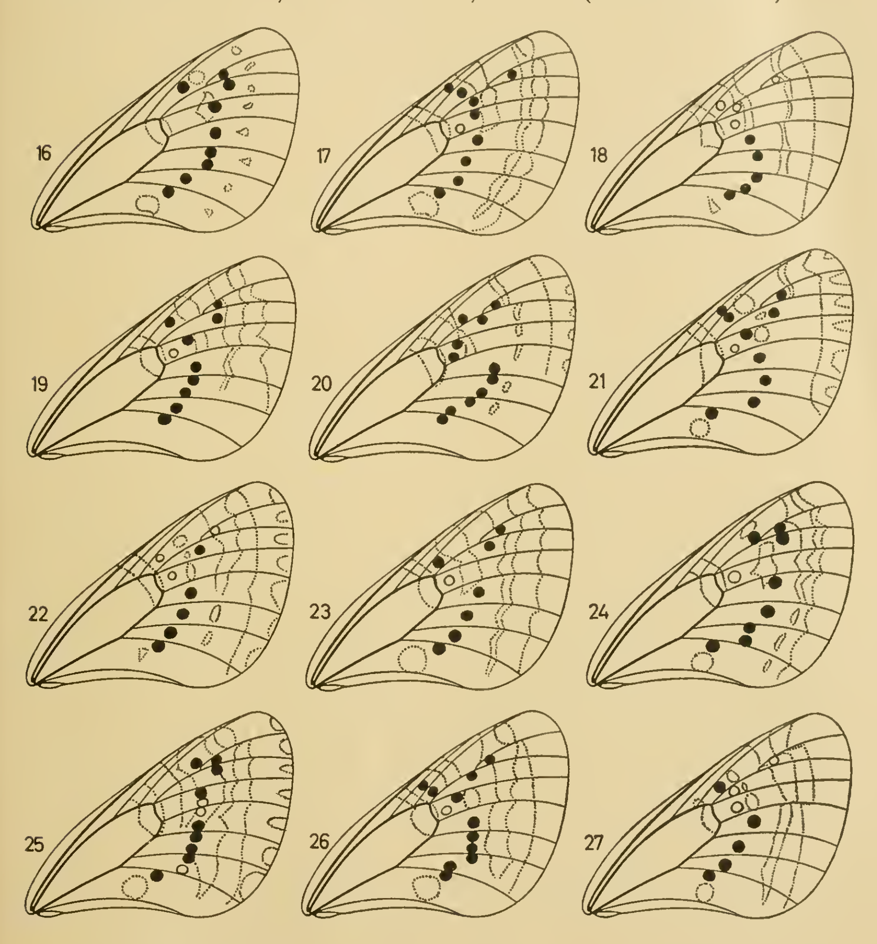


Abb. 16—27: Grad des Vordringens der Borsten zum Flügelrand bei Arten der *apollo*-Gruppe. ● = größte Annäherung der Borsten an den Flügelrand, ○ = Borsten fehlend. — Abb. 16: *P. apollonius narynus* (♂ A); Abb. 17: *P. honrathi honrathi* (♂ A); Abb. 18: *P. bremeri hakutozanus* (♂ A); Abb. 19: *P. phoebus sacerdos* (♂ A); Abb. 20: *P. phoebus dakotaensis* (♂ A); Abb. 21: *P. actius caesar* (♂ A); Abb. 22: *P. jacquemontii mercurius* (♂ A); Abb. 23: *P. epaphus cachemiriensis* (♂ A); Abb. 24: *P. tianschanicus tianschanicus* (♂ A); Abb. 25: *P. nomion nomion* (♂ A); Abb. 26: *P. apollo loferensis* (♂ A); Abb. 27: *P. apollo pumilus* (♂ A).

Parnassius epaphus phariensis Avinov

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels zahlreich, zwischen m_3 und ax_1 sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und m_1 bis fast zur Submarginalbinde vor. Zwischen m_3 und cu_2 überschreiten die Borsten eine angenommene Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 438-525, e. M. 477 (7)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂, jedoch zwischen m_3 und ax_1 nicht ganz so zahlreich.

Form: Wie bei dem ♂, jedoch wesentlich kürzer.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 350-368, e. M. 356 (8)

Material: 1♂, Phari-Yong, Thibet mer. Himalaya mont 4500 m (m. P. Falter A) und 1♀, Phari-Yong (m. P. Falter A).

Parnassius tianschanicus tianschanicus C. Oberthür (Abb. 24)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels sehr zahlreich; zwischen r_4 und m_1 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr mäßig lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 324-358, e. M. 345 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten wie bei dem ♂ meist zahlreich; zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen r_5 und m_1, sowie zwischen m_2 und cu_2 bis fast zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Borsten etwas kräftiger als bei dem ♂. Durchmesser derselben 12.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-438, e. M. 388 (8)

Material: 1♂, Issykkul, Tianschan (m. P. Falter A) und 1♀, Issykkul mer., Karagaitau-Geb. südl. Narynsk (m. P. Falter A).

Parnassius nomion nomion (Hübner) (Abb. 25 u. Taf. I, Fig. 8)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in vielen Bezirken des Flügels zahlreich oder (bei Falter I und II) sehr zahlreich, zwischen r_4 und r_5, sowie zwischen m_2 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang (bei Falter I besonders lang), mehr oder weniger kräftig. Durchmesser derselben 14 (Falter A und II) bzw. 17 (Falter I).

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 420-473, e. M. 442 (11) Falter II 420-525, e. M. 448 (11)
Falter I 525-682, e. M. 574 (11)

Material: 3♂♂, Altai (m. P. Falter A, I u. II).

Parnassius apollo loferensis Kolar (Abb. 26)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels in größerer Zahl vorhanden, im extremsten Falle zwischen r_4 und

r_5 in die Submarginalbinde und zwischen m_2 und cu_2 bis fast zu derselben vordringend (Falter A und II).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr schlank (Falter A) bis kräftig (Falter II). Durchmesser derselben 9 (Falter A); 17,5 (Falter II) und 12,5 (Falter III).

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge: Sehr variabel.

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-385, e. M. 364 (11) Falter III 428-507, e. M. 458 (9)
Falter II 420-543, e. M. 467 (9)

Material: 3♂♂, Lofer (m. P. Falter A, II u. III).

Parnassius apollo vinningensis H. Stichel

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels und zwar zwischen m_2 und ax_1 etwas zahlreicher, sonst spärlich vorhanden und nur bis zu den Subcostalflecken, dem Hinterrandfleck und einer angenommenen, bogenförmig zwischen diesen verlaufenden Verbindung, vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 315-376, e. M. 342 (9)

Material: 1♂, Winningen (m. P. Falter A).

Parnassius apollo pumilus H. Stichel (Abb. 27)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels und zwar zwischen m_2 und ax_1, sowie in der Zelle etwas zahlreicher, sonst nur spärlich vorhanden oder fehlend. Zwischen r_3 $(+_2)$ und rs Borsten nur bis zum Subcostalfleck und zwischen m_2 und cu_2 nur bis zu einer angenommenen, bogenförmig verlaufenden Verbindung zwischen dem hinteren Subcostal- und Hinterrandfleck vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_2 nahe der hzr nicht lang und nicht kräftig. Durchmesser derselben 9.

Anzahl: Siehe Tabelle 3 u. 7.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 263-333, e. M. 287 (8)

Material: 1♂, Kalabrien (m. P. Falter A).

Tabelle 7

Anzahl der Borsten in verschiedenen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius apollo pumilus Stichel (Fundort: Kalabrien, Aspromonte).

Bezirk	♂ A	♂ 1	♂ 2	♂ 3	♀ 4	♀ 5	♀ 6
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	10	1	2	—	—	—	—
$r_4 — r_5$	—	—	—	—	—	—	—
$(rs+r_5) — m_1$	—	—	4	—	1	—	—
$m_1 — m_2$	—	—	—	—	—	—	—
$m_2 — m_3$	~25	9	14	9	10	2	6
$m_3 — cu_1$	~30	~25	~25	~35	~40	~20	~45
$cu_1 — cu_2$	~40	~35	~35	~35	~50	~35	~50

— = borstenfrei

Tadumia Moore

delphius-Gruppe

Nach Hering (1932) enthält *Parnassius delphius* Eversmann folgende Unterarten: *P. d. delphius*, *P. d. priamus* Bryk, *P. d. acdestis* Grum-Grshimailo, *P. d. stoliczkanus* Felder, *P. d. stenosemus* Honrath, *P. d. imperator* Oberthür, *P. d. loxias* Püngeler und *P. d. charltonius* G. R. Gray. Von diesen, von Bryk (1935) zu Arten erhobenen Unterarten, werden von mir als zu einer Gruppe, der *delphius*-Gruppe gehörig betrachtet: *delphius, stoliczkanus, stenosemus* und *imperator*. Falter der Unterarten *priamus* (= *Parnassius patricius* Niepelt) und *acdestis* (= *Parnassius acdestis*) lagen nicht vor. Die Arten *charltonius* und *loxias* wurden, wie noch mitzuteilen sein wird, auf Grund der Flügeläderung und auch anderer Merkmale gemeinsam mit *inopinatus* Kotzsch und *autocrator* Avinov in einer besonderen Gruppe, der *charltonius*-Gruppe, zusammengefaßt. Die nachfolgenden Mitteilungen basieren auf den Ergebnissen von Untersuchungen an Vertretern von *delphius, stoliczkanus, stenosemus* und *imperator*.

Diagnose: Unterseite des Flügels stets mit Borsten besetzt. Diese sind unregelmäßig angeordnet und in den einzelnen Bezirken desselben mehr oder weniger zahlreich vorhanden. Sie dringen nach dem Seitenrand des Flügels hin bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vor.

Verbreitung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang bis sehr lang, schlank. Durchmesser 6—14.

Anzahl der Borsten: Sehr variabel, sogar selbst in gleichen Bezirken des Flügels bei derselben Unterart sehr verschieden. So bewegt sich z. B. die Zahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten bei *delphius albulus* Honrath zwischen etwa 75 und etwa 260. Im Bereich der Gruppe schwankt die Anzahl der im gleichen Bezirk befindlichen Borsten zwischen 4 und etwa 260.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 263-666, e. M. 287-582.

Bemerkung: Die Merkmale der Borsten gestatten keine Abgrenzung der wenigen Arten der Gruppe. Einige Feststellungen erscheinen jedoch beachtenswert. Wie aus der Tabelle 8 ersichtlich, unterscheidet sich *delphius*, vertreten durch seine Unterart *albulus* in der Anzahl der Borsten in auffälliger Weise von den Angehörigen der Arten *stoliczkanus*, *stenosemus* und *imperator*. Während *albulus* z. B. in den von r_3 $(+_2)$ und $(rs+r_4)$ und m_2 und m_3 begrenzten Bezirken außergewöhnlich viele Borsten besitzt, sind hier solche bei den Vertretern letztgenannter Arten bei weitem nicht so zahlreich. Um festzustellen, ob es sich hierbei um ein für *delphius* charakteristisches Merkmal handelt, wurden Untersuchungen auf breiterer Basis durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurden die zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten gezählt. Wie aus Tabelle 9 ersichtlich, stellt die Anzahl der in diesem Bezirk vorhandenen Borsten kein für *delphius* charakteristisches Merkmal dar. Nach den bisherigen Feststellungen läßt sich *delphius* vielmehr in zwei gut voneinander zu unterscheidende Gruppen von Unterarten aufteilen. Der einen Gruppe, welche zwischen m_2 und m_3 etwa 75 bis etwa 260 und im Durchschnitt etwa 128 (61) Borsten besitzt, gehören an: *delphius*, *karaschahricus*, *albulus*, *candidatus*, *maximinus*, *infernalis*, *illustris* und *abramovi*. Der anderen Gruppe, welche in dem gleichen Bezirk etwa 25 bis etwa 75 und im Durchschnitt nur etwa 44 (16) Borsten aufweist, gehören an: *ruth*, *affinis*, *workmanni*, *shigaricus* und *mamaievi*. Eine Ausnahme bildet

Tabelle 8

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der delphius-Gruppe.

Bezirk	*delphius albulus*			*stoliczkanus stoliczkanus*	*stenosemus stenosemus*		*imperator regina*				
	♂ A	♀ A	♀ I	♂ A	♂ A	♀ A	♂ A	♂ I	♂ II	♀ I	♀ II
$r_3 (+_2)$ — $(rs+r_4)$	~ 60	~ 80	~ 60	~20	~30	9	3	5	~ 25	10	10
r_4 — r_5	~ 40	~ 40	~ 35	3	~20	11	4	8	14	5	19
$(rs+r_5)$ — m_1	~ 80	~ 80	~ 80	~45	~40	~30	5	~ 25	~ 50	17	~35
m_1 — m_2	~ 20	~ 80	~ 70	~25	~20	16	—	4	8	12	5
m_2 — m_3	~ 90	~100	~100	~25	~25	~25	17	~ 40	~ 50	~30	~45
m_3 — cu_1	~100	~110	~100	~40	~40	~25	~40	~110	~120	~50	~50
cu_1 — cu_2	~100	~100	~ 80	~60	~50	~25	~35	~ 80	~140	~50	~50
cu_2 — ax_1[1])	80—100	~100	~ 60	~50	~30	16	15	~ 60	~ 50	~30	~30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	~ 40	~ 80	~ 50	~40	~60	~40	~30	~ 50	~ 50	~20	~20
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	~ 50	~ 50	~ 50	~25	~70	~20	15	~ 50	~ 50	10	15
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2
— = borstenfrei

cardinal. Bei dieser Unterart bewegt sich die Anzahl der Borsten zwischen etwa 60 und etwa 120.

Nach diesem beachtenswerten, *delphius* betreffenden Ergebnis wurden umfangreichere Borstenzählungen auch an Faltern von *stoliczkanus, stenosemus* und *imperator* durchgeführt. Hierbei konnte festgestellt werden, daß *stoliczkanus* und *stenosemus* in der Anzahl der zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten mit der Unterartengruppe von *delphius*, welche verhältnismäßig wenige Borsten besitzt, etwa übereinstimmen. Wie aus Tabelle 10 ersichtlich, wurden bei *stoliczkanus* 20 bis etwa 70 und im Durchschnitt etwa 37 (23) und bei *stenosemus* lt. Tabelle 11 16 bis etwa 40 und im Durchschnitt nur etwa 26 (7) Borsten festgestellt. Bei *imperator* ist die Anzahl der Borsten selbst bei manchen seiner Unterarten außergewöhnlich variabel. Dieselbe bewegt sich wie aus Tabelle 12 hervorgeht zwischen 1 und etwa 125 und bei *dominus* z. B. zwischen etwa 30 und etwa 120.

In der Mitte der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck befindet sich ein zur vzr und hzr parallel verlaufender, sehr schmaler, borstenfreier Streifen.

In der Länge der Borsten sind ebenfalls Unterschiede vorhanden. In Anbetracht der sehr erheblichen Variabilität dieses Merkmals und der wenigen Messungen möchte ich mich darauf beschränken, lediglich die Ergebnisse dieser Untersuchungen mitzuteilen. Die Längenmittelwerte der jeweils längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten sind bei *delphius albulus* 441, 484, 522 und 542 (♂) bzw. 391, 462, 511, 550 und 582 (♀), bei *stoliczkanus stoliczkanus* 319 (♂), bei *stenosemus stenosemus* 413 (♂) bzw. 350, 358, 368 und 385 (Einzelmessungen = ♀) und bei *imperator regina* 287 (♂) bzw. 340 und 399 (♀).

Parnassius delphius albulus Honrath (Abb. 28 u. Taf. I, Fig. 9)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 stets bis zu dem internervalen Submarginalfleck und zwischen r_5 und cu_2 in eine Zone vor, die sich zwischen der Subcostalbinde, einer angenommenen Verlängerung derselben zum Hinterrandfleck hin und den internervalen Submarginalflecken befindet (Falter A).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang, schlank, Durchmesser derselben 6—7 (Falter A) bzw. 8—10 (Falter I, II u. III).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 und 9.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 507-665, e. M. 542 (7) Falter II 403-490, e. M. 441 (10)

Falter I 473-613, e. M. 522 (9) Falter III 455-543, e. M. 484 (11)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂. Borsten zwischen r_4 und r_5 bis zu dem internervalen Submarginalfleck und zwischen r_5 und cu_2 bis fast zu den internervalen Submarginalflecken vordringend (Falter A u. IV).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang, schlank (Falter A, I, II u. III) bzw. nicht lang, kräftig (Falter IV). Durchmesser derselben 8,5—10 (Falter A, II u. III) bzw. 12—14 (Falter II u. IV).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 9.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 525-648, e. M. 582 (9) Falter III 438-490, e. M. 462 (9)

Falter I 508-595, e. M. 550 (10) Falter IV 350-438, e. M. 391 (8)

Falter II 482-568, e. M. 511 (9)

Material: 1♂, Naryn (m. P. Falter A); 3♂♂, Narynsk, Karagaitau (m. P. Falter I, II u. III); 1 ♀, Karagaitau-Geb. südl. Narynsk, Issykul mer. (m. P. Falter A); 3♀♀, Narynsk, Karagaitau (m. P. Falter I, II u. III) und 1 ♀, Fergana, Kalan 1200—1500 m (m. P. Falter IV).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 9.

Parnassius delphius delphius Eversmann

Material: 1♂, Alai (g. Falter 1) und 1 ♀, Altai (g. Falter 2), ferner 1♂, ohne Fundort (g. Falter 3) und 4 ♀♀, ohne Fundort (g. Falter 4, 5, 6 u. 7).

Parnassius delphius karaschahricus O. Bang-Haas

Material: 3♂♂, Tianschan, Kutscha mont 3500 m (g. Falter 1, 2 u. 3) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 4 u. 5, Syntypus).

Parnassius delphius albulus Honrath

Material:[1]) 12 ♂♂, diverse Fundorte (g. Falter 1—10, 19 u. 21) und 9 ♀♀, diverse Fundorte (g. Falter 11—18 u. 20).

Parnassius delphius candidatus O. Bang-Haas

Material: 4 ♀♀, Inglitscheck, Issikul m. or. 4200 m (g. Falter 1, 2, 3 u. 4).

Parnassius delphius maximinus Staudinger

Material: 2 ♂♂, Kirgistan, Chodashisent, Thianschan mer. occ., Tsingan 3500 m (g. Falter 1 u. 2); 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 3) und 1 ♀, Issykkul (g. Falter 4).

Parnassius delphius infernalis Elwes

Material: 1 ♂, Kaschgar (g. Falter 1) und 1 ♂, Karagal (g. Falter 2).

Parnassius delphius illustris Grum-Grshimailo

Material: 1 ♂, Alai mont, Fergana (g. Falter 1) und 1 ♂, Ispajran, Alai sept. 3400 m (g. Falter 2).

Parnassius delphius cardinal Grum-Grshimailo

Material: 1 ♂, Garm, Geb. Peter d. Gr. (m. P. Falter A) und 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A), ferner 2 ♂♂, ohne Fundort (g. Falter 3 u. 4) und 2 ♀♀, ohne Fundort (g. Falter 5 u. 6).

Parnassius delphius abramovi O. Bang-Haas

Material: 4 ♂♂, Schahidulla, Chotan mer. 4500 m (g. Falter 1, 3, 4 u. 5) und 3 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, 6 u. 7).

Parnassius delphius ruth Kotzsch

Material: 2 ♂♂, Nordost Hindukusch, Nuksan-Paß Nordseite 3500 bis 4000 m, Alpenwiesenzone (g. Falter 1 u. 3, Syntypen) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2 u. 4, Syntypen).

Parnassius delphius affinis Peschke u. Eisner

Material: 1 ♂, Dartistan, Dubunnt monts 4500 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius delphius workmanni Avinov

Material: 1 ♂, Baltistan: Saltoro mont (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius delphius shigaricus O. Bang-Haas

Material: 1 ♂, Baltistan: Shigar, Saltoro mont 5000 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius delphius mamaievi O. Bang-Haas

Material: 5 ♂♂, Kashmir, Sham, Chalsi 5000 m (g. Falter 1, 3 Syntypus, 4, 5 u. 6) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Tabelle 9

Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Unterarten von Parnassius delphius Eversmann.

Unterart	Falter	Anzahl der Borsten	Unterart	Falter	Anzahl der Borsten
delphius	♂ 1	~110	*candidatus*	♀ 1	~130
„	♂ 3	~100	„	♀ 2	~110
„	♀ 2	~100	„	♀ 3	~120
„	♀ 4	~120	„	♀ 4	~120
„	♀ 5	~100	*maximinus*	♂ 1	~100
„	♀ 6	~100	„	♂ 2	~ 90
„	♀ 7	~ 85	„	♀ 3	~ 85
karaschahricus	♂ 1	~240	„	♀ 4	~140
„	♂ 2	~240	*infernalis*	♂ 1	~130
„	♂ 3	~150	„	♂ 2	~120
„	♀ 4	~170	*illustris*	♂ 1	~ 90
„	♀ 5 S	~100	„	♂ 2	~120
albulus	♂ A	~ 90	*cardinal*	♂ A	~120
„	♂ I	~160	„	♂ 3	~ 90
„	♂ II	~ 90	„	♂ 4	~ 60
„	♂ III	~230	„	♀ A	~110
„	♂ 1	~170	„	♀ 5	~ 60
„	♂ 2	~140	„	♀ 6	~ 85
„	♂ 3	~170	*abramovi*	♂ 1 S	~100
„	♂ 4	~130	„	♂ 3	~ 80
„	♂ 5	~260	„	♂ 4	~120
„	♂ 6	~240	„	♂ 5	~110
„	♂ 7	~180	„	♀ 2	~ 95
„	♂ 8	~130	„	♀ 6	~ 80
„	♂ 9	~200	„	♀ 7	~ 80
„	♂ 10	~140	*ruth*	♂ 1 S	~ 75
„	♂ 19	~100	„	♂ 3 S	~ 40
„	♂ 21	~160	„	♀ 2 S	~ 45
„	♀ A	~100	„	♀ 4 S	~ 45
„	♀ I	~100	*affinis*	♂ 1 S	~ 60
„	♀ II	~120	„	♀ 2 S	~ 60
„	♀ III	~110	*workmanni*	♂ 1	~ 25
„	♀ IV	~100	„	♀ 2	~ 30
„	♀ 11	~ 75	*shigaricus*	♂ 1 S	~ 25
„	♀ 12	~130	„	♀ 2 S	~ 50
„	♀ 13	~140	*mamaievi*	♂ 1	~ 60
„	♀ 14	~120	„	♂ 3 S	~ 35
„	♀ 15	~120	„	♂ 4	~ 30
„	♀ 16	~120	„	♂ 5	~ 50
„	♀ 17	~130	„	♂ 6	~ 45
„	♀ 18	~100	„	♀ 2	~ 25
„	♀ 20	~120			

S = Syntypus

Parnassius stoliczkanus stoliczkanus C. u. R. Felder
(Abb. 29 u. Taf. I, Fig. 10)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels meist in Anzahl vorhanden, zwischen r_4 und m_2, sowie zwischen m_3 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht besonders lang, dünn. Durchmesser derselben 8.

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 10.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 298-350, e. M. 319 (6)

Material: 1♂, Rupshu mer. or., Hanle, Pholi-Paß (m. P. 1 von Falter A).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 10.

Parnassius stoliczkanus stoliczkanus C. u. R. Felder

Material:[1]) 2♂♂, Rupshu mer. or., Hanle, Pholi Paß 4500 m (g. Falter 1 u. 2) und 3 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3, 4 u. 5).

Parnassius stoliczkanus zogulaicus Tytler

Material: 1♂, Kaschmir, Kargil 4000 m (g. Falter 1); 1♂, Kashmir, Ladakh Kette nördl. Chalsi, Tagmaschig Paß 4800 m (g. Falter 2); 1♂ Kashmir, Leh, Ladakh mont 5000 m (g. Falter 4); 1 ♀, Kashmir, Sham, Chalsi 5000 m (g. Falter 3); 1 ♀, Kaschmir, Kargil 4000 m (g. Falter 5); 1 ♀, Kashmir, Leh, Ladakh mont 5000 m (g. Falter 6) und 1 ♀, Kaschmir, Ladakh Kette nördl. Chalsi, Tagmaschig Paß 4800 m (g. Falter 7).

Parnassius stoliczkanus zanskaricus O. Bang-Haas

Material: 1♂, Kaschmir mer., Nira, Zanskar mont 4500 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius stoliczkanus spitiensis O. Bang-Haas

Material: 1♂, Tum Tum Thang am Spiti-Fluß, N. W. Himalaya, Prov. Pundjab 5000 m (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter, Syntypus).

Parnassius stoliczkanus tenuis Bryk u. Eisner

Material: 1♂, Kashmir mer. or., Taglang Paß 5000 m (g. Falter 1) und 1 ♀, Gya Ladak, Taglang Paß, Himalaya mont 5000 m (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius stoliczkanus gracilis Bryk u. Eisner

Material: 2 ♂♂, India sept. or., Lahul, Rohtang Paß 4200 m (g. Falter 1 u. 3) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2 u. 4).

Tabelle 10

Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Unterarten von Parnassius stoliczkanus G. u. R. Felder.

Unterart	Falter	Anzahl der Borsten	Unterart	Falter	Anzahl der Borsten
stoliczkanus	♂ A	~25	*zanskaricus*	♂ 1 S	~30
„	♂ 1	~40	„	♀ 2 S	~50
„	♂ 2	~40	*spitiensis*	♂ 1	~35
„	♀ 3	~40	„	♀ 2 S	~50
„	♀ 4	~30	*tenuis*	♂ 1	~30
„	♀ 5	~40	„	♀ 2 S	~50
zogulaicus	♂ 1	~40	*gracilis*	♂ 1	~70
„	♂ 2	~50	„	♂ 3	~20
„	♂ 4	~35	„	♀ 2	~30
„	♀ 3	~35	„	♀ 4	~25
„	♀ 5	~25			
„	♀ 6	~30			
„	♀ 7	~30			

S = Syntypus

Parnassius stenosemus stenosemus Honrath (Abb. 30)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels in Anzahl vorhanden, zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_3 und cu_2 bis fast zu derselben vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 8 und 11.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr[1])

Falter A 368-447, e. M. 413 (5)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in den verschiedenen Bezirken des Flügels meist in Anzahl vorhanden, zwischen r_4 und r_5 weit in die Sub-

[1]) Siehe auch Beschreibung.

marginalbinde vordringend, zwischen m_2 und cu_2 an dieselbe herankommend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 8 und 11.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr[1])

Falter A 358, 350, 385, 368

Material: 1♂, India sept. occ.: Lahul, Rohtang-Paß 4600 m (m. P. Falter A) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Bei folgenden Faltern wurde lediglich die Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 festgestellt. Es sind dies: 2♂♂, India sept. occ., Lahul, Rohtang Paß 4600 m (g. Falter 2 u. 3); 1♂, Schamm, Unter Ladakh (g. Falter 4) und 2♀♀, India sept. occ., Lahul, Rohtang Paß 4600 m (g. Falter 5 u. 6).

Tabelle 11
Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Parnassius stenosemus Honrath.

Falter	Anzahl der Borsten
♂ A	~25
♂ 2	~40
♂ 3	~25
♂ 4	~30
♀ A	~25
♀ 5	~20
♀ 6	16

Parnassius imperator regina Bryk u. Eisner (Abb. 31)

Borsten des ♂

Verteilung: Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken des Flügels sehr verschieden, zwischen m_3 und cu_2 sehr zahlreich (Falter I u. II); sie dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und m_1, sowie zwischen m_2 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vor (Falter II).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, kräftig (Falter I). Durchmesser derselben 10—12 (Falter I).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 12.

[1]) Borsten hier nicht sehr zahlreich, daher auch nur wenige „längste" Borsten vorhanden.

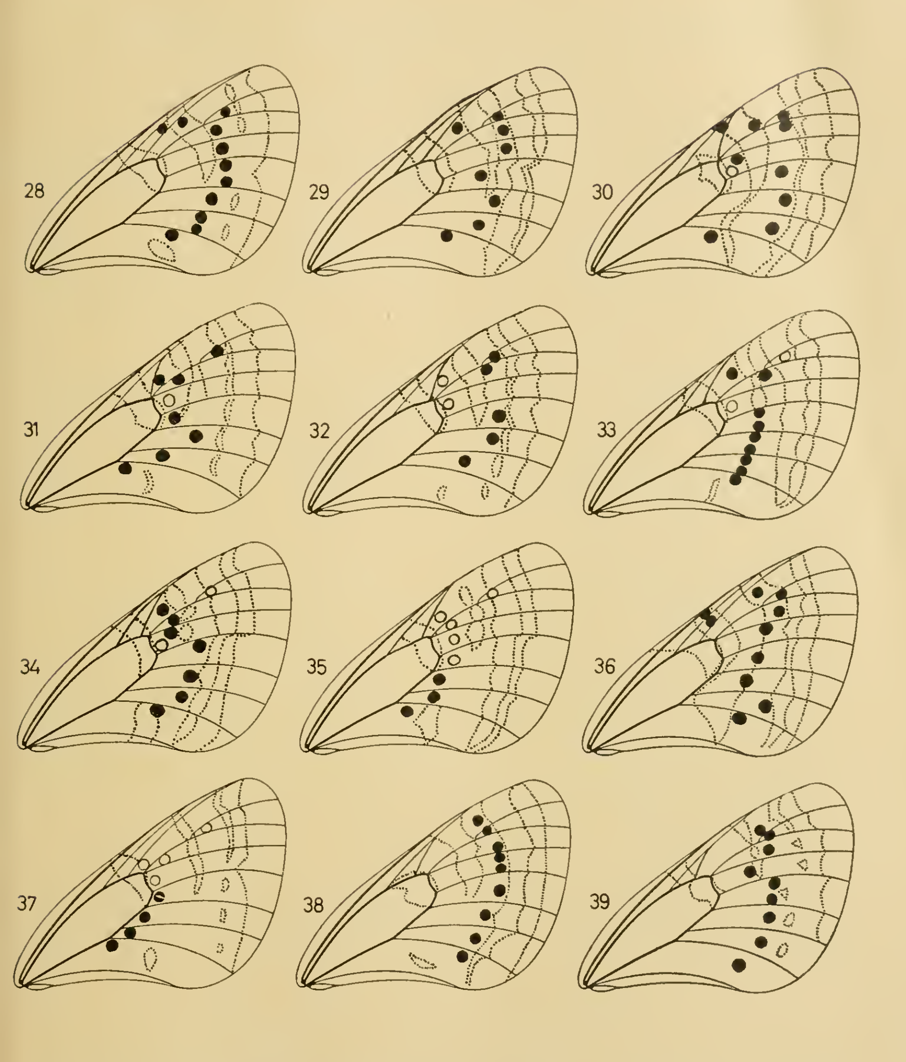


Abb. 28—39: Grad des Vordringens der Borsten zum Flügelrand bei Arten der *delphius*-Gruppe, der *acco*-Gruppe, sowie bei *P. hardwickei*, *P. simo* und *P. tenedius*. ● = größte Annäherung der Borsten an den Flügelrand, ○ = Borsten fehlend. — Abb. 28: *P. delphius albulus* (♂ A); Abb. 29: *P. stoliczkanus stoliczkanus* (♂ A Präp. 1); Abb. 30: *P. stenosemus stenosemus* (♂ A); Abb. 31: *P. imperator regina* (♀ II); Abb. 32: *P. imperator dominus* (♀ A); Abb. 33: *P. acco tagalangi* (♂ VI); Abb. 34: *P. szechenyii kansuensis* (♂ A); Abb. 35: *P. szechenyii kansuensis* (♀ A); Abb. 36: *P. cephalus eierhoffi* (♂ A); Abb. 37: *P. hardwickei hardwickei* (♂ 1); Abb. 38: *P. simo albifer* (♂ A); Abb. 39: *P. tenedius tenedius* (♂ A).

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A Borsten abgebrochen
Falter I 263-315, e. M. 287 (9)
Falter II Borsten abgebrochen

Borsten des ♀

Verteilung: Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken des Flügels sehr verschieden. Zwischen m_2 und cu_2 zahlreich aber nicht so zahlreich wie bei Falter I ♂ und Falter II ♂; sie dringen zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr wie bei dem ♂ (Falter I) oder etwas länger (Falter II). Durchmesser derselben 10—12 (Falter I) bzw. 9—10 (Falter II).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 12.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter I 298-385, e. M. 340 (6) Falter II 359-447, e. M. 399 (9)

Material: 3♂♂, Shaendang, Nanshangebirge (m. P. Falter A, I u. II) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter I u. II).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten.

Ergebnisse siehe Tabelle 12.

Parnassius imperator imperator C. Oberthür

Material: 2 ♀♀, Szetschwan, Ta-Tsien-Lou (g. Falter 1 u. 2); 1 ♀, Ta-Tsien-Lou (g. Falter 7); 2 ♀♀, Thibet, Ta-Tsien-Lou (g. Falter 4 u. 5); 1 ♀, Thibet (g. Falter 6) und 1 ♀, ohne Fundort (g. Falter 3).

Parnassius imperator regina Bryk u. Eisner

Material:[1] 1 ♂, Kansu mer., Minschan, Tauho 2500 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius imperator dominus O. Bang-Haas (Abb. 32)

Material: 2 ♂♂, Kuku-Nor occ.: Alt Tau, Hsi-king-schan 2500 m (g. Falter 1 u. 2, Syntypen); 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3 u. 4, Syntypen) und 1 ♀, Kansu mer. or.: Min, Minschan or. (m. P. Falter A).

Parnassius imperator regulus Bryk u. Eisner

Material: 2 ♂♂, Kansu sept. westl. Liangtschou, Sheku, Richthofen-Geb. 3000 m (g. Falter 1 u. 3, Syntypen); 2 ♂♂, Honanpa, Siang-shin-ho,

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Ost Nanshangeb. 3500 m (g. Falter 4 u. 6), 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 5) und 1 ♀, Kansu sept. westl. Liangtschou, Sheku, Richthofen-Geb. 3000 m (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius imperator musageta Grum-Grshimailo

Material: 1 ♂, Langchowfu[1]) (g. Falter 1); 3 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, 4 u. 5) und 1 ♀, Richthofen-Gebirge westl. Liang-tschou, Kansu sept., China 2500 m (g. Falter 6).

Parnassius imperator augustus Fruhstorfer

Material: 2 ♂♂, Thibet: Khambajong (g. Falter 1 u. 4); 1 ♀ gleicher Fundort (g. Falter 2) und 1 ♀, Gyantse, Thibet centr. 5000 m (g. Falter 3).

Tabelle 12
Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Unterarten von Parnassius imperator Oberthür.

Unterart	Falter	Anzahl der Borsten	Unterart	Falter	Anzahl der Borsten
imperator	♀ 1	~ 35	*regulus*	♂ 1 S	14
„	♀ 2	~ 40	„	♂ 3 S	~ 20
„	♀ 3	~ 30	„	♂ 4	~ 35
„	♀ 4	~ 35	„	♂ 6	~ 20
„	♀ 5	~ 45	„	♀ 2 S	4
„	♀ 6	~ 40	„	♀ 5	1
„	♀ 7	~ 55	*musageta*	♂ 1	~ 75
regina	♂ A	17	„	♀ 2	~ 30
„	♂ I	~ 40	„	♀ 4	~ 80
„	♂ II	~ 50	„	♀ 5	~ 25
„	♂ 1 S	~ 70	„	♀ 6	12
„	♀ I	~ 30	*augustus*	♂ 1	~ 90
„	♀ II	~ 45	„	♂ 4	~125
„	♀ 2 S	~ 60	„	♀ 2	~ 70
dominus	♂ 1 S	~120	„	♀ 3	~ 65
„	♂ 2 S	~ 60			
„	♀ A	~ 35			
„	♀ 3 S	~ 35			
„	♀ 4 S	~ 30			

S = Syntypus

charltonius-Gruppe

Wenn man als Merkmal die Äderung heranzieht, gehören die Arten *charltonius* G. R. Gray, *autocrator* Avinov, *loxias* Püngeler und *inopinatus* Kotzsch der gleichen Artengruppe, die ich als *charltonius*-Gruppe bezeichnen möchte, an. Im Gegensatz zu

[1]) Der Fundort „Langchowfu" ist typisch für die Unterart *musetta* Bryk u. Eisner.

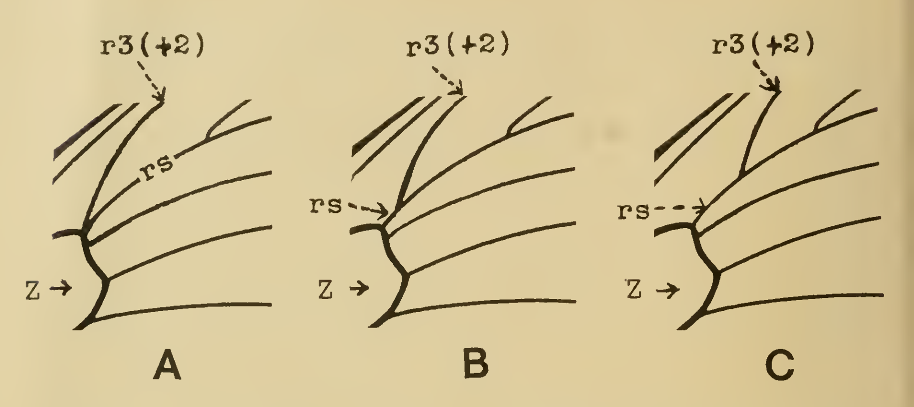


Abb. 40: Die Variabilität in der Position der Abzweigstelle von $r_3 (+_2)$ auf dem rs bei Arten der *charltonius*-Gruppe. A — $r_3 (+_2)$ entspringt gemeinsam mit dem rs aus der Zelle (selten); B — $r_3 (+_2)$ zweigt nahe der Zelle vom rs ab; C — $r_3 (+_2)$ zweigt etwa in der Mitte des rs ab. Z = Zelle.

allen anderen Arten der *Parnassiinae* entspringt bei diesen r_3 $(+_2)$ aus dem gemeinsamen Stiel von r_4 und r_5, dem Radialstiel (rs), und nicht direkt aus der Zelle. Die Konstanz dieses Merkmals, welches insofern variiert, als die Abzweigungsstelle von r_3 $(+_2)$ nicht genau fixiert ist und manchmal mit dem Austritt von rs aus der Zelle zusammenfällt, wurde an 82 Faltern (♂♂ u. ♀♀) zahlreicher Unterarten von *charltonius*, 7 Faltern (♂♂ u. ♀♀) von *autocrator*, 2 Faltern (♀♀) seiner f. *eminens*, 4 Faltern (♂♂ u. ♀♀)[1]) von *loxias loxias* und 10 Faltern (♂♂ u. ♀♀) von *inopinatus* nachgeprüft (Abb. 40). Die Brauchbarkeit dieser Geäderkonstellation als Gruppenmerkmal steht somit außer Frage. Ich verweise auch auf die 1935 erschienene Monographie von Bryk, worin er dieses Merkmal zur Charakterisierung der Gattung *Kailasius* F. Moore benutzt.

Untersucht wurden zahlreiche Unterarten von *charltonius*, ferner *autocrator*, seine f. *eminens*, die Nominatunterart von *loxias* sowie *inopinatus*.

Diagnose: Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt oder borstenfrei. Sofern vorhanden, Borsten in wechselnder Zahl in fast allen oder nur in wenigen Bezirken, manchmal auch nur in einem Bezirk auftretend; sie dringen im extremsten Falle nur bis zur Submarginalbinde vor.

[1]) Darunter Foto von 1 ♂ und 1 ♀ (siehe Püngeler 1911).

Da in den Merkmalen der Borsten zwischen den Arten der Gruppe beträchtliche Unterschiede bestehen, wird in diesem Falle von der sonst üblichen knappen Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse abgesehen.

Bemerkung: Wenn man zunächst *charltonius*, die Typusart der Gruppe, berücksichtigt, ist, wie die Untersuchungen an zahlreichen, verschiedenen Unterarten zugehöriger Falter ergaben, die Unterseite des Flügels borstenfrei. Das Gleiche gilt für *inopinatus*. Beide Arten sind hierdurch gut charakterisiert. Eine Trennung derselben nach Merkmalen der Borsten ist nicht möglich.

Bei *autocrator* hingegen ist die Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt, und zwar tritt bei dieser Art ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender, sehr stark ausgeprägter Sexualdimorphismus auf. Der Flügel des ♂ ist, wie aus Tabelle 13 ersichtlich, in nahezu allen Bezirken oft mit zahlreichen Borsten besetzt. Zwischen $(rs+r_5)$ und m_1 bewegt sich ihre Zahl zwischen etwa 70 und etwa 100; sie dringen in diesem Bezirk weit in die Subcostalbinde, meist jedoch bis zur Submarginalbinde vor. Weiterhin haben diese Borsten, wie an einem mikroskopischen Präparat festgestellt (Falter A), eine besonders auffallende Form; sie sind kurz (Länge etwa 140) und kräftig und weisen einige schraubenförmig gewundene Längsrippen auf[1]), der Schuppencharakter dieser Gebilde ist in diesem Falle bereits schwach angedeutet, denn in der Entwicklung von Borste zur Schuppe gibt es bekanntlich zahlreiche Übergangsformen[2]). Der Flügel des ♀ ist im Gegensatz zu dem des ♂ borstenfrei. Für die untersuchten 2 ♀♀ der f. *eminens* gilt allerdings folgendes. Falter 1 besitzt in der Zelle 4, Falter 2 weist in der Zelle etwa 20 und in 2 weiteren Bezirken des Flügels je 2 Borsten auf. Die wenigen Borsten finden sich, abgesehen von solchen in der Zelle, dicht an derselben.

Die Unterseite des Flügels von *loxias loxias* weist nur einige Borsten auf; sie sind, wie aus Tabelle 13 ersichtlich, nur in wenigen Bezirken und dann nur in oder direkt an der Zelle vorhanden. Auch bei *loxias loxias* ist ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender Sexualdimorphismus angedeutet. Obwohl von *loxias* nur 1♂ und 1♀ (g. Falter) seiner Nominatform

[1]) An gespannten Faltern kaum feststellbar.

[2]) Die Bezeichnung Borste ist in diesem Falle sehr wahrscheinlich nicht mehr scharf definiert.

untersucht wurden, darf angenommen werden, daß die Befunde auch für die wenigen bekannten Stücke dieser Art (*l. loxias* und *l. raskemensis* Avinov) Gültigkeit haben.

Bestimmungsschlüssel

♂♂

I. Unterseite des Flügels borstenfrei . . . . *charltonius inopinatus*

II. Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt
  a) Borsten zahlreich, z. B. zwischen ($rs+r_5$) und m_1 etwa 70 bis etwa 100 Borsten; sie dringen daselbst bis weit in die Subcostalbinde und häufig bis zur Submarginalbinde vor . . . . *autocrator*
  b) Borsten nur in geringer Zahl vorhanden, z. B. zwischen ($rs+r_5$) und m_1 nur 16 Borsten. Borsten stets nahe der Zelle . . . . *loxias*[1])

♀♀

I. Unterseite des Flügels borstenfrei . . . . *charltonius inopinatus*

II. Unterseite des Flügels borstenfrei oder fast borstenfrei, z. B. zwischen ($rs+r_5$) und m_1 Borsten fehlend und zwischen Mittel- und Endzellfleck 0 bis etwa 30 Borsten *autocrator* u. f. *eminens* *loxias*[1])

Diskussion: *Parnassius autocrator,* von welchem A v i n o v (1913) nur ein sphragisloses ♀ vorgelegen hat, wurde von diesem nur als forma und später von B r y k (1935) als Unterart von *charltonius* angesehen. Nach K o t z s c h (1936), dem Wiederentdecker von *autocrator,* dem nunmehr auch sphragidophore ♀ vorlagen, ist *autocrator* eine eigene Art und nicht eine Unterart von *charltonius.* Er begründet seine Ansicht mit dem ökologischen Verhalten[2]) der auffallenden, bisher bei keinem Parnassi-

[1]) *Parnassius loxias* unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gruppe in dem Abstand der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes.

[2]) K o t z s c h schrieb hierzu: „Die bisher bekannt gewordenen *Parnassius*-Arten haben Flugplätze, an denen sie in Anzahl anzutreffen sind, aber auch hierin weicht *autocrator* ab, denn ich habe das Tier immer nur einzeln gefunden in einem Gebiet von etwa 300 qkm; ich zweifle deshalb, daß diese Art gemeinschaftlich — wie die Artgenossen — lebt. Während die Falterfauna in diesen Gebirgen auf die Nordseite beschränkt ist, ist *autocrator* ausschließlich an heißesten Südhängen zu finden, und zwar

iden vorhandenen Färbung und vor allem der Färbung und Form der Sphragis. Auch nach Hering (1937) und nunmehr auch nach Bryk (1937) ist *autocrator* eine gute eigene Art. Dafür spricht auch der von mir bei *autocrator* jetzt festgestellte, in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommende, sehr stark ausgeprägte Sexualdimorphismus, der mit Ausnahme von *szechenyii* bei keiner anderen Art der *Parnassiinae* beobachtet werden konnte.[1])

Was die Beziehungen von *autocrator* zu *charltonius* und *imperator* betrifft, so gehen hier die Meinungen auseinander. Hering (1937) hält *autocrator* nach dem Befund des Copulationsapparates für nahe verwandt mit *Parnassius imperator* und zwar, wie er betont, unbeschadet der Tatsache, daß nach dem Geäder zu urteilen, beide Arten in zwei verschiedene Gattungen gehören würden. Weiterhin bemerkt Hering, daß *autocrator* auf keinen Fall mit *charltonius* verwandt ist. Bryk (1937) ist der Ansicht, daß *autocrator* der Sphragisform nach zur Gattung *Kailasius* in die Nähe von *K. loxias* und *charltonius* gehört, wohin schon auf den ersten Blick der verwandte Habitus und die gleiche Rippenkonstellation hinweisen. Zieht man weiterhin den Abstand der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes in Berücksichtigung, so stimmen *autocrator* und *charltonius* in diesem Merkmal überein. Die Rippenabstände sind außerdem, wie aus beigefügter Zusammenstellung ersichtlich, im Gegensatz zu *imperator* im Durchschnitt und auch an sich bedeutend kleiner. Auch diese Tatsache spricht für eine nahe Verwandtschaft zwischen *autocrator* und *charltonius*.

Größter Abstand von je 10 Längsrippen (= 9 Zwischenräume) der zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügels befindlichen Randschuppen I. Ordnung von:

Parnassius charltonius bryki ♂ A
36 36 38 36 40 34 36 42 40 40 36 36
Einfacher Mittelwert 38 (12)

nur an völlig vegetationsarmen, sehr steilen Geröllhalden, auf welche die Mittagssonne rechtwinklig aufprallt. Das Tier bedarf augenscheinlich großer Hitze und Trockenheit, wodurch die Annahme bestätigt wird, daß durch Hitze die Rotfärbung der Ocellen in Gelb resp. Orange übergeht, was sich allem Anschein nach sogar auf die Analtasche übertragen hat.“

[1]) In meiner Arbeit (1954—6) hatte ich laut Bryk (1935) und in Unkenntnis seiner späteren Veröffentlichung (1937) *autocrator* noch als Unterart von *charltonius* bezeichnet.

Parnassius charltonius wernickei ♂ A
42 42 42 42 42 42 36 46 42 40
Einfacher Mittelwert 42 (10)

Parnassius charltonius wernickei ♀ A
40 36 40 36 36 36 34 42 34 38
Einfacher Mittelwert 37 (10)

Parnassius autocrator ♂ A
34 36 38 38 32 38 42 38 36 38
Einfacher Mittelwert 37 (10)

Parnassius autocrator ♀ A
42 42 38 42 42 44 40 42 34 38
Einfacher Mittelwert 40 (10)

Parnassius inopinatus ♂ A (Syntypus)
30 30 34 34 38 34 34 34 34 34 38 36
Einfacher Mittelwert 34 (12)

Parnassius imperator regina ♂ I (Präparat 1)
65 65 63 60 60 68 60 60 68 60
Einfacher Mittelwert 63 (10)

Parnassius imperator regina ♂ II (Präparat 1 u. 2)
68 59 53 53 59 63 60 60 64 60 60 60
Einfacher Mittelwert 60 (12)

Parnassius imperator regina ♀ II
Falter mit extrem schmalen, 2spitzigen, etwa 90 μ breiten Schuppen.
49 51 57 51 55 51 55 51 51 55
Einfacher Mittelwert 53 (10)

Parnassius imperator dominus ♀ A
59 59 59 61 53 59 61 55 59 61
Einfacher Mittelwert 59 (10)

Die systematische Stellung von *Parnassius loxias* ist ebenfalls umstritten. Nach Püngeler (1901) ist diese Art der *delphius*-Gruppe zuzurechnen; sie ist aber von allen dorthin gehörigen Arten und Formen durch die ganz verschiedene Tasche (Sphragis), die schon von der Mitte an keulig anschwellenden Fühler, dem schlanken, schwach behaarten Körper und den gestreckten Flügelschnitt leicht zu trennen. Hering (1932) jedoch sieht in *loxias* nichts anderes als eine geographische, stark isolierte Form von *imperator*. Er sagt später (1937), daß *autocrator* wie auch *loxias* mit dem in die Gattung *Tadumia* Moore untergebrachten

P. imperator in die gleiche Artengruppe gehöre und mit dem einzig in der Gattung *Kailasius* verbleibenden *P. charltonius* nichts zu tun habe. Hering betrachtet daher *loxias* auch weiterhin als Unterart von *imperator*. Bryk (1935) sieht in *loxias* eine eigene Art, die er auf Grund der Geäderkonstellation mit *charltonius* in die Gattung *Kailasius* stellt. Er unterscheidet in seiner Bestimmungstabelle die beiden Arten allerdings nur nach dem Zeichnungsmuster (Größe der Augenflecke des Hinterflügels). Später (1937) teilt Bryk mit, daß das Sterigma von *Kailasius loxias* eine intermediäre Form zwischen dem von *Eucoramius imperator* und *Kailasius autocrator* zeigt. Die umstrittene Frage, ob *loxias* eine Unterart von *imperator* oder eine eigene Art ist, läßt sich leicht beantworten, denn dem Geäder nach kann *loxias* keinesfalls eine Unterart von *imperator* sein. Reiht man jedoch, wie ich es getan, *loxias* in die *charltonius*-Gruppe ein, so besteht in dem Abstand der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes gegenüber den anderen Arten der Gruppe ein erheblicher Unterschied. Während sich bei *charltonius, autocrator* und *inopinatus* der größte Abstand von je 10 Längsrippen (= 9 Zwischenräume) zwischen 30 und 46 bewegt — die Durchschnittswerte betragen 34 37 37 38 40 und 42 — wurden bei *loxias* Abstände von 60 64 64 72 und 80 (♂) bzw. solche zwischen 60 und 70 (♀) festgestellt. Hierdurch ist z. B. für *loxias* gegenüber *charltonius* ein besseres Unterscheidungsmerkmal gegeben als das von Bryk (1935), welcher als Trennungsmerkmal lediglich das Zeichnungsmuster benutzt. Auch die Zugehörigkeit von *loxias* zur *charltonius*-Gruppe steht ebenfalls außer Frage, denn *loxias* stimmt, wie die anderen Arten der Gruppe, in der Geäderkonstellation mit der Typusart *charltonius* völlig überein. Letztere ist aber, wie auch die von mir an zahlreichen Faltern durchgeführten Untersuchungen ergaben, ein konstant auftretendes, für die *charltonius*-Gruppe charakteristisches und zwar taxionomisch wertvolles Merkmal.

Bei *Parnassius inopinatus* handelt es sich um eine gute Art. Ich verweise hier auf die ausführliche Beschreibung von Kotzsch (1940), der u. a. in der eigenartigen Ausbildung der Sphragis ein für *inopinatus* charakteristisches Merkmal erblickt. Auch in der männlichen Genitalarmatur bestehen nach Kotzsch gegenüber *imperator* und *charltonius* kleine Unterschiede; diese zeigen jedoch mehr nach *imperator* hin. Kotzsch ist daher der Auffassung, daß die neue Art *inopinatus* zwischen *imperator*

und *charltonius* zu stellen ist. Nach Merkmalen der Borsten ist eine Abgrenzung der Art nur gegen *autocrator* (♂) und *loxias* (♂ u. ♀) möglich, denn ihre Flügel sind wie die von *charltonius* borstenfrei. Berücksichtigt man noch die Größe des Abstandes der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes, so besteht in diesem Merkmal nur gegenüber *loxias* ein Unterschied.

Über die Eingliederung der Art in das System ist folgendes zu sagen. Nach Kotzsch weist der Habitus des ♂ von *inopinatus* mehr zu dem der *delphius*-Gruppe zugeteilten *imperator* hin, während das ♀ *charltonius*-Charakter trägt. Gefühlsmäßig würde man *inopinatus* auf den ersten Blick für eine *imperator*-Form halten. Er stellt nach Kotzsch gewissermaßen den Ausklang der *Eucoramius*-[1]) und *Kailasius*-Rassen dar. Hering stellt lt. einer brieflichen Mitteilung *inopinatus* genitalmorphologisch wie auch nach der Sphragis zwischen *charltonius* und *imperator*. Ich betrachte indessen *inopinatus* als mit *charltonius* näher verwandt und reihe ihn auf Grund des Geäders, des völligen Fehlens der Borsten und des Abstandes der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes, in welchen Merkmalen er mit der Typusart der Gruppe, *charltonius*, völlig übereinstimmt, in die *charltonius*-Gruppe ein.

Parnassius charltonius G. R. Gray

Untersucht wurden folgende Unterarten. Die Flügel derselben sind borstenfrei.

Parnassius charltonius charltonius G. R. Gray

Material: 1♂, Poo-Bashar State: Tsungling-Paß 5000 m (g. Falter 1) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2 u. 3).

Parnassius charltonius bryki Haude

Material: 1♂, Thibet occ.: Chumurti, Shilang (Shining)-Paß 4800 m (m. P. Falter A); 2♂♂, Stargyusa, Bashahr State 5000 m (g. Falter 1 u. 2); 1♂, India sept. Bashahr State (g. Falter 3); 1♂, Tum Tum Thang a. Spiti-Fluß, N.-W.-Himalaya 5000 m (g. Falter 4); 1 ♀, Stargyusa, Bashahr State 5000 m (g. Falter 5); 2 ♀♀, India sept. Bashahr State (g. Falter 6 u. 8) und 1 ♀, Tsungling-Paß, Poo Bashahr State (g. Falter 7).

[1]) *Eucoramius* Bryk und *Tadumia* F. Moore sind nach Bryk (1935) Untergattungen von *Tadumia* F. Moore.

Tabelle 13

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius autocrator Avinov, seiner f. eminens Kotzsch und Parnassius loxias Püngeler.

Bezirk	*autocrator*							*autocrator* f. *eminens*		*loxias loxias*	
	♂ A	♂ 1	♂ 4	♂ 5	♀ A	♀ 2	♀ 3	♀ 1	♀ 2	♂ 1	♀ 2
r_1 — $(rs+r_3)$	10	5	10	~20	—	—	—	—	—	—	—
r_3 — $(rs+r_4)$	3	~ 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
r_4 — r_5	~ 35	~ 25	10	~20	—	—	—	—	2	—	—
$(rs+r_5)$ — m_1	~100	~100	~100	~70	—	—	—	—	—	16	—
m_1 — m_2	5	—	~ 25	5	—	—	—	—	2	—	—
m_2 — m_3	8	~ 30	~ 35	~20	—	—	—	—	—	3	—
m_3 — cu_1	~ 25	~ 50	~ 30	~20	—	—	—	—	—	~20	—
cu_1 — cu_2	3	10	~ 20	10	—	—	—	—	—	4	—
cu_2 — ax_1[1])	4	—	5	10	—	—	—	—	—	—	—
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der vzr	~ 70	~ 50	~ 50	~70	—	—	—	4	~20	~30	~30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der hzr	3	8	~ 30	10	—	—	—	—	—	—	—
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2
— = borstenfrei

Parnassius charltonius corporaali (Bryk)

Material: 1 ♂, Kashmir (g. Falter 1); 1 ♂, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 3); 1 ♀, Kashmir: Karakorum, Sasser-Paß (g. Falter 2) und 1 ♀, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 4).

Parnassius charltonius deckerti Verity

Material: 3 ♂♂, Kaschmir[1]): Bura Deosai, Baltistan 3500 m (g. Falter 1, 4 u. 5); 1 ♂, Kaschmir: Karakorum Geb., Sasser-Paß 5000 m (g. Falter 3); 5 ♀♀, Kaschmir, Bura Deosai, Baltistan 3500 m (g. Falter 6, 7, 8, 9 u. 10) und 1 ♀, Chitral (g. Falter 2).

[1]) Bryk (1935) schreibt allerdings „Kaschmir (false)".

Parnassius charltonius kaetheaeruthae (Bryk)

Material: 2 ♂♂, Ladak or., Marsinik-Paß südl. Pamsal 5500 m (g. Falter 1 u. 2) und 1 ♀ gleicher Fundort (g. Falter 3).

Parnassius charltonius romanovi Grum-Grshimailo

Material: 2 ♂♂, Pamir (g. Falter 1 u. 3); 1 ♀, Kaschmir (g. Falter 2) und 2 ♀♀, Pamir (g. Falter 4 u. 5).

Parnassius charltonius wernickei (Kotzsch)

Material: 2 ♂♂, Hindukusch: Nuksan-Paß Nordseite 3500—4000 m (m. P. Falter A u. g. Falter 3, Syntypus) und 4 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A u. g. Falter 4, 5 u. 6, Syntypen).

Parnassius autocrator Avinov (Taf. I, Fig. 11)

Borsten des ♂

Verteilung: In fast allen Bezirken des Flügels einige bis zahlreiche Borsten vorhanden; sie sind zwischen ($rs+r_5$) und m_1 besonders zahlreich. Borsten des Falters A zwischen r_4 und r_5 sowie zwischen ($rs+r_5$) und m_1 bis zur Submarginalbinde vordringend. Die Borsten der Falter 1 und 4 erreichen zwischen ($rs+r_5$) und m_1 die Submarginalbinde und die des Falters 5 dringen zwischen ($rs+r_5$) und m_1 weit in die Subcostalbinde vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 und auch in anderen Bezirken kurz und kräftig mit einigen schraubenförmig gewundenen Längsrippen (Falter A). Sie stellen einen besonderen Typ dar.

Anzahl: Siehe Tabelle 13.

Länge: Zwischen m_3 und cu_1 befindliche Borsten etwa 140 (Falter A).

♀

Flügel des ♀ borstenfrei.

Material: 4♂♂, Hindukusch: Chodja Mahomed 3800—4000 m (m. P. Falter A, g. Falter 1, Syntypus, 4 u. 5) und 3 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A, g. Falter 2 u. 3).

Parnassius autocrator f. **eminens** Kotzsch

Borsten des ♀

Verteilung: Flügel des Falters 1 nur in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr mit 4 Borsten. Flügel des Falters 2 zwischen r_1 und ($rs+r_3$) sowie ($rs+r_5$) und m_1 nur mit je 2 Borsten; diese befinden sich nahe der Zelle. Außerdem in letzterer zwischen Mittel- und Endzellfleck etwa 20 Borsten.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe auch Tabelle 13.

Länge: Keine Messungen.

Material: 2 ♀♀, Hindukusch: Chodja Mahomed 3800—4000 m (g. Falter 1 u. 2).

Parnassius loxias Püngeler

Untersucht wurde nur die Nominatunterart.

Parnassius loxias loxias Püngeler

Borsten des ♂

Verteilung: Zwischen ($rs+r_5$) und m_1 sowie m_2 und cu_2 des Flügels nur einige oder mehrere Borsten; diese dringen nicht bis zur Subcostalbinde vor bzw. befinden sich nahe der Zelle. Außerdem etwa 30 Borsten in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe auch Tabelle 13.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Nur in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr etwa 30 Borsten.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe auch Tabelle 13.

Material: 1 ♂, Tianschan: Aksu-Fluß, Bekalyk-Schlucht (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius inopinatus Kotzsch

Flügel des ♂ und ♀ borstenfrei.

Material: 5 ♂♂, Nordwest-Afghanistan, Firuskuhi mont, Alpenwiesenzone 2800—3000 m (m. P. Falter A, Syntypus, u. g. Falter 1, 2, 3 u. 4, Syntypen) und 5 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 5, 6, 7, 8 u. 9, Syntypen).

acco-Gruppe

Nach Hering (1932) enthält *Parnassius acco* G. R. Gray die Unterarten *P. a. acco, P. a. szechenyii* J. Frivaldsky, *P. a. cephalus* Grum-Grshimailo und *P. a. hardwickei* J. E. Gray. Diese zeigen laut Hering einen einheitlichen Bau der Valve und des Uncus. Abweichend ist *hardwickei* bei dem sich ein am Rande gezähntes, dachartiges Blatt über jedem Uncushorn befindet. Bei aller Gemeinsamkeit sind die Unterarten von *acco* am weitesten vom Begriffe der Unterart entfernt, worauf die weitgehende Differenzierung im Uncus hinweist; am isoliertesten steht in dieser Beziehung *hardwickei*. Ich habe von diesen, von Bryk (1935) zu Arten erhobenen Unterarten *acco, szechenyii* und *cephalus* zu einer Gruppe, der *acco*-Gruppe, zusammengefaßt. Von einer Einbeziehung der Art *hardwickei* in diese Gruppe wurde aus obengenanntem Grunde abgesehen. Zwischen den Arten *acco, szechenyii* und *cephalus* bestehen, wie noch mitzuteilen sein wird, nach Merkmalen der Borsten bemerkenswerte Unterschiede. Hierdurch findet die Ansicht Herings, wonach sich die Unterarten von *acco* (im Sinne Herings) am weitesten von dem Begriff der Unterart entfernen, eine weitere Bestätigung. Für die inzwischen allgemein anerkannte Auffassung Bryks, daß es sich hier um gute Arten handelt, bedeuten die Ergebnisse der Borstenuntersuchungen eine weitere Stütze.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels mit Borsten besetzt, manchmal borstenfrei. Im ersten Falle Borsten nicht immer in allen Bezirken vorhanden und in ihrer Zahl außerordentlich variabel. Borsten im extremsten Falle nach dem Seitenrand des Flügels hin nur bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vordringend.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang bis lang. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl der Borsten: Sehr variabel, selbst im Bereich der Unterart in gleichen Bezirken des Flügels sehr verschieden. Innerhalb der Gruppe bewegt sich z. B. die Anzahl der Borsten in dem von m_2 und m_3 begrenzten Bezirk zwischen 0 und etwa 300.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 202-560, e. M. 217-521.

Bemerkung: Die Arten der *acco*-Gruppe lassen sich nach Merkmalen der Borsten sicher voneinander unterscheiden.

Wie bereits aus Tabelle 14 u. 15 ersichtlich, ist die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels vorhandenen Borsten, selbst in gleichen Bezirken sehr verschieden. So weist *cephalus* im Gegensatz zu *acco* und *szechenyii* in allen Bezirken zahlreiche, in einigen derselben außergewöhnlich zahlreiche Borsten auf; die Flügel sind hier sozusagen mit Borsten übersät. Ein Falter (♂ 1) der Unterart *ares* z. B. besitzt zwischen m_3 und cu_1 etwa 400 Borsten. Weiterhin tritt bei *szechenyii* ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender Sexualdimorphismus auf. Diese Tatsachen gaben Veranlassung, Untersuchungen dieser Art auf breiterer Basis durchzuführen. Die Ergebnisse sind aus den Tabellen 15 u. 17 zu ersehen.

Was zunächst die Feststellung der Anzahl der Borsten betrifft, so konnte bei *cephalus* auf Reihenuntersuchungen zwecks Ermittlung der Zahlenwerte verzichtet werden, da bereits eine bloße mikroskopische Betrachtung der Flügel zahlreicher, verschiedenen Unterarten zugehöriger Falter das bisherige Ergebnis bestätigte und erkennen ließ, daß die ungewöhnlich große Zahl der Borsten ein konstantes, für *cephalus* charakteristisches Merkmal darstellt. Während zum Beispiel in dem von m_1 und m_2 begrenzten Bezirk des Flügels bei Unterarten von *cephalus* etwa 60 bis etwa 200 Borsten festgestellt wurden, wurden im gleichen Bezirk bei Unterarten von *acco* nur 0—11 und bei Unterarten von *szechenyii* nur 0—15, in einem Falle etwa 50 (♂) bzw. keine (♀) Borsten gezählt.

Das Auftreten des bei *szechenyii* festgestellten, in der Anzahl der Borsten sich zeigenden Sexualdimorphismus konnte durch weitere Untersuchungen bestätigt werden. Wie auch aus Tabelle 15 ersichtlich, handelt es sich hierbei ohne Zweifel eben-

falls um ein konstant auftretendes, für diese Art charakteristisches Merkmal.

In der Länge der jeweils längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten scheinen zwischen den Arten der Gruppe ebenfalls Unterschiede zu bestehen. Bei *acco tagalangi* betragen die Längenmittelwerte dieser Borsten bei 3♂♂ 276 246 296 und bei 3♀♀ 280 217 249. Bei weiteren Faltern (1♂ u. 3♀♀) konnten Durchschnittswerte nicht errechnet werden; die ermittelten Einzelwerte sind 210 202 228 (♂) und 298 298 350 280 298 218 245 (♀). Demgegenüber beträgt der Längenmittelwert der Borsten bei 1♂ von *szechenyii kansuensis* 427 und bei 1♂ von *cephalus eierhoffi* 521. Da die Länge der Borsten bereits im Bereich der Unterart, besonders aber innerhalb der Art sehr erheblichen Schwankungen unterworfen sein kann (siehe eurasische und amerikanische Unterarten von *phoebus*) bedarf es weiterer und zwar umfangreicherer Untersuchungen, um festzustellen, ob kurze Borsten für *acco* und lange Borsten für *szechenyii* und *cephalus* charakteristisch sind. Bemerkt sei dazu, daß genaue Längenmessungen nur an Hand mikroskopischer Präparate möglich sind. Wenn in nachfolgendem Bestimmungsschlüssel auch die Länge der Borsten erwähnt wird, so handelt es sich dabei nur um ein Provisorium.

Bestimmungsschlüssel

♂♂

I. Borsten in allen Bezirken der Unterseite des Flügels zahlreich, in einigen derselben manchmal außerordentlich zahlreich.

Zwischen r_3 $(+_2)$ und $(rs+r_4)$ ∾ 55—∾200
Zwischen $(rs+r_5)$ und m_1 ∾100—∾150
Zwischen m_1 und m_2 ∾ 60—∾100

a) Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang (490—560). . . . . *cephalus*

II. Borsten in den meisten Bezirken der Unterseite des Flügels spärlich bis nicht sehr zahlreich; in einigen Bezirken fehlend.

Zwischen r_3 $(+_2)$ und $(rs+r_4)$ 0—∾30
Zwischen $(rs+r_5)$ und m_1 0—∾75
Zwischen m_1 und m_2 0—∾50

b) Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang (202—350). . . . . *acco*

c) Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang (385—473). . . . . *szechenyii*

♀♀

I. Wie bei dem ♂.
Zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) ∿120—∿250
Zwischen ($rs+r_5$) und m_1 ∿180—∿300
Zwischen m_1 und m_2 ∿ 80—∿200 . . . . . *cephalus*

II. Wie bei dem ♂.
Zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) 0— 7
Zwischen ($rs+r_5$) und m_1 4—15
Zwischen m_1 und m_2 0—11 . . . . *acco*

III. Borsten nur in einigen Bezirken der Unterseite des Flügels und zwar in geringer Zahl vorhanden; in den meisten Bezirken fehlend.
Zwischen r_3 ($+_2$) und m_2 Borsten fehlend . . . . . . *szechenyii*

Tabelle 14

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der acco-Gruppe.

Bezirk	*acco tagalangi*								
	♂ I	♂ II	♂ V	♂ VI	♀ A	♀ III	♀ VIII	♀ IX	♀ X
r_3 ($+_2$) — ($rs+r_4$)	4	—	7	3	—	1	7	2	—
r_4 — r_5	—	3	2	—	—	—	7	—	—
($rs+r_5$) — m_1	10	∿20	14	∿30	4	6	15	6	11
m_1 — m_2	5	1	—	—	—	—	—	—	2
m_2 — m_3	12	∿50	10	∿50	10	10	∿25	∿30	15
m_3 — cu_1	∿30	∿50	∿35	∿50	∿20	∿25	∿35	∿45	18
cu_1 — cu_2	∿40	∿50	∿40	∿50	∿30	∿35	∿50	∿45	∿20
cu_2 — ax_1[1])	∿50	∿50	∿50	∿50	14	∿30	∿40	∿30	∿20
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	∿20	15	∿35	∿30	12	13	13	8	9
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	∿20	∿20	∿35	16	17	14	14	5	7
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2
— = borstenfrei

Parnassius acco tagalangi O. Bang-Haas
(Abb. 33 u. Taf. I, Fig. 12)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in fast allen Bezirken des Flügels und zwar in einigen derselben in Anzahl vorhanden; sie dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und r_5, sowie nahe cu_1 in geringer

Tabelle 15

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der acco-Gruppe.

Bezirk	*szechenyii szechenyii*		*szechenyii kansuensis*				*szechenyii frivaldszkyii*			*cephalus cephalus*		*cephalus eierhoffi*	*cephalus ares*	
	♂ 1	♀ 2	♂ A	♀ A	♀ 1	♀ 2	♂ 1	♀ 1	♀ 2	♂ 1	♀ 2	♂ A	♂ 1	♀ 2
r_3 $(+_2)$ — $(rs+r_4)$	—	—	15	—	—	—	—	—	—	~200	~120	~ 55	~160	~250
r_4 — r_5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	~ 80	~ 80	~ 40	~100	~120
$(rs+r_5)$ — m_1	16	—	~ 40	—	—	—	—	—	—	~150	~180	~100	~120	~300
m_1 — m_2	—	—	4	—	—	—	—	—	—	~100	~ 80	~ 60	~ 80	~200
m_2 — m_3	~ 25	—	~ 70	—	—	3	~ 70	—	—	~120	~120	~ 60	~140	~300
m_3 — cu_1	~200	—	~ 70	2	7	14	~100	4	—	~200	~250	~100	~180	~400
cu_1 — cu_2	~180	—	~100	15	~20	~20	~ 80	5	—	~200	~200	~100	~250	~400
cu_2 — ax_1[1]	~ 80	—	~100	3	3	—	~ 80	—	—	~150	~150	~100	~250	~280
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der vzr	~ 40	—	~ 50	—	—	5	~ 20	—	—			~140		
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der hzr	~ 40	—	~ 70	—	—	1	~ 40	—	—	~3—400	~250	~100	~300	~4—500
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—		

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

— = borstenfrei

Zahl bis zur Submarginalbinde (Falter V), sonst meist nur bis zur Subcostalbinde und dem bis zum Hinterrandfleck zu verlängerten Teil derselben vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 14 u. 16.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter I[1]) 210 202 228 — Falter V 228-280, e. M. 246 (8)

Falter II 263-298, e. M. 276 (11) — Falter VI 280-350, e. M. 296 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂. Die Borsten dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und r_5 in sehr geringer Zahl bis zur Submarginalbinde (Falter VIII), sonst nur bis in die Submarginalbinde oder nur bis zu dieser vor.

Form: Wie bei dem ♂. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 14 u. 16.

Länge:

Länge der längsten Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 1[1]) 298 298 350 — Falter VIII 210-228, e. M. 217 (6)

Falter A 2[1]) 280 298 — Falter IX 228-288, e. M. 249 (9)

Falter III 245-315, e. M. 280 (6) — Falter X[1]) 218 245

Material: 3♂♂, Leh, Ladak-Kette, 3500 m (m. P. Falter I, II u. IV): 1♂, Gya-Ladak, Taglang-Paß, Himalaya mont 5000 m (m. P. Falter V, Syntypus); 1♀, Gya-Ladak, Taglang-Paß, Himalaya mont 5000 m (m. P. Falter A); 4♀♀, Leh, Ladak-Kette 3500 m (m. P. Falter III, VIII, IX u. X).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der in mehreren Bezirken der Unterseite des Flügels befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 16.

Parnassius acco pundjabensis O. Bang-Haas

Material: 2♂♂, Tum-Tum-Thang am Spiti-Fluß, N.-W.-Himalaya 5000 m (g. Falter 1 u. 2, Syntypen) und 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3, Syntypus, u. g. Falter 4).

Parnassius acco chumurtiensis O. Bang-Haas

Material: 1♂, Thibet occ.: Chumurti, Shilang (Shiring-Paß) 4800 m (g. Falter 1, Syntypus) und 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus, u. m. P. Falter A).

[1]) Borsten meist abgebrochen.

Parnassius acco punctata Tytler

Material: 2♂♂, Thibet sept. occ.: Lanak-la, 5400 m (g. Falter 1 u. 2).

Tabelle 16

Die Anzahl der Borsten zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) (I), r_4 und r_5 (II), ($rs+r_5$) und m_1 (III) und m_1 und m_2 (IV) bei Unterarten von Parnassius acco G. R. Gray.

Unterart	Falter	I	II	III	IV
tagalangi	♂ I	4	—	10	5
„	♂ II	—	3	∼20	1
„	♂ V	7	2	14	—
„	♂ VI	3	—	∼30	—
„	♀ A	—	—	4	—
„	♀ III	1	—	6	—
„	♀ VIII	7	7	15	—
„	♀ IX	2	—	6	—
„	♀ X	—	—	11	2
pundjabensis	♂ 1 S	∼30	3	∼75[1]	11
„	♂ 2 S	5	1	11	1
„	♀ 3 S	2	—	6	1
„	♀ 4	1	—	5	3
chumurtiensis	♂ 1 S	—	3	∼25	—
„	♀ 2 S	—	2	5	—
„	♀ A	7	—	∼15	—
punctata	♂ 1	—	6	13	2
„	♂ 2	3	—	∼20	3

S = Syntypus
— = borstenfrei

[1]) Ausnahme

Parnassius szechenyii szechenyii J. Frivaldsky

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels, jedoch zwischen m_3 und ax_1 in größerer Zahl vorhanden; sie dringen zwischen m_3 und cu_1 bis zu dem internervalen Submarginalfleck vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

♀

Flügel ohne Borsten.

Material: 1 ♂, Kukunor, China occ. (g. Falter 1) und 1 ♀, China (g. Falter 2).

Parnassius szechenyii kansuensis Bryk u. Eisner
(Abb. 34 u. 35 u. Taf. I, Fig. 13)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in fast allen Bezirken des Flügels und zwar in einigen derselben in großer Zahl vorhanden; sie dringen im extremsten Falle zwischen m_2 und cu_2 bis fast zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, dünn. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 385-473, e. M. 427 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in wenigen Bezirken und zwar in sehr geringer Zahl vorhanden; sie befinden sich unmittelbar an der hzr.

Form: Keine Feststellung, da zwischen m_3 und cu_1 nur 2 Borsten.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1 ♂, Kansu sept occ.: Hsining, Nanshan, Tantung-Geb. 3500 m (m. P. Falter A); 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A); 1 ♀, Shaendang Nanshangebirge Nordabhang 2500 m (g. Falter 1) und 1 ♀, Kansu occ.: Heitsuitse, Hsining occ. 3000 m (g. Falter 2).

Parnassius szechenyii frivaldskyi O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels, jedoch zwischen m_2 und ax_1 in größerer Zahl vorhanden; sie dringen nicht bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Nur zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr ein paar Borsten (Falter 1) bzw. Flügel ohne Borsten (Falter 2).

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Kansu sept. occ.: Kan-tschou, Richthofen mont sept., Nashi-Paß 3000 m (g. Falter 1); 1♀, Kansu: Richthofen-Gebirge, Paß Dingtsianmiau 2800 m (g. Falter 1) und 1♀, Kansu sept. occ.: Kantschou, Richthofen mont sept. 3000 m (g. Falter 2).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der in mehreren Bezirken der Unterseite des Flügels befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 17.

Parnassius szechenyii szechenyii J. Frivaldsky

Material[1]): 1♂, Kansu occ.: Heitsuitse Hsining occ. 3000 m (g. Falter 7); 1♀, Kansu sept. occ.: Hsining, Nanshing mont, Tatung 3500 m (g. Falter 3); 1♀, Kansu occ.: Heitsuitse Hsining occ. 3000 m (g. Falter 4); 1♀, Kukunor, Chin. s. occ. (g. Falter 5) und 1♀, Pamir (g. Falter 6).

Parnassius szechenyii kansuensis Bryk u. Eisner

Material[1]): 2♂♂, Kansu: Houtchouchien, Tsing-schi-ling mont 3000 m (g. Falter 1 u. 2) und 1♂, Kansu: Heitsuitse, Hsining occ. 3000 m (g. Falter 3).

Parnassius szechenyii germanae Austaut

Material: 3♂♂, Ta-tsien-lou (g. Falter 1, 2 u. 3) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 4).

Parnassius szechenyii frivaldskyi O. Bang-Haas

Material[1]): 1♂, Kansu sept.: Pien-tau-kou, Richthofen mont 3500 m (g. Falter 2); 1♂, Kansu sept. occ.: Kantschou Richthofen mont sept. 3000 m (g. Falter 4); 1♂, Kansu: Paß Dingtsiangmiau Richthofen-Geb. 2800 m (g. Falter 5); 2♀♀, Kansu sept.: Pien-tau-kou, Richthofen mont 3500 m (g. Falter 3 u. 7) und 3♀♀, Kansu sept. occ.: Kantschou, Richthofen mont 3000 m (g. Falter 4, 5 u. 6).

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Parnassius szechenyii luminosa O. Bang-Haas

Material: 2♂♂, Kansu occ.: Liang-tschou, Richthofen mont mer. 2500 m (g. Falter 1 u. 2, Syntypen) und 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3 u. 4, Syntypen).

Tabelle 17

Anzahl der Borsten zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) (I), r_4 und r_5 (II), ($rs+r_5$) und m_1 (III), m_1 und m_2 (IV), m_2 und m_3 (V) und m_3 und cu_1 (VI) bei Unterarten von Parnassius szechenyii Frivaldskyi.

Unterart	Falter	I	II	III	IV	V	VI	
szechenyii	♂ 1	—	—	16	—	~ 25	~200	♂
»	♂ 7	~25	—	~35	—	~ 70	~120	
»	♀ 2	—	—	—	—	—	—	
»	♀ 3	—	—	—	—	5	11	
»	♀ 4	—	—	—	—	—	10	♀
»	♀ 5	—	—	—	—	—	—	
»	♀ 6	—	—	—	—	—	—	
kansuensis	♂ A	15	—	~40	4	~ 70	~ 70	
»	♂ 1	14	1	~40	10	~100	~120	♂
»	♂ 2	1	—	12	—	~ 45	~120	
»	♂ 3	~20	—	~45	10	~ 70	~100	
»	♀ A	—	—	—	—	—	2	♀
»	♀ 1	—	—	—	—	—	7	
»	♀ 2	—	—	—	—	3	14	
germanae	♂ 1	—	—	~30	15	~ 65	~ 85	
»	♂ 2	~20	3	~65	~50	~ 60	~ 85	♂
»	♂ 3	12	—	~25	10	~120	~180	
»	♀ 4	—	—	—	—	~ 45	~ 70	♀
frivaldskyi	♂ 1	—	—	—	—	~ 70	~100	
»	♂ 2	—	—	—	—	10	~ 60	♂
»	♀ 4	—	—	5	—	12	~120	
»	♂ 5	—	—	—	—	3	~ 30	
»	♀ 1	—	—	—	—	—	4	
»	♀ 2	—	—	—	—	—	—	
»	♀ 3	—	—	—	—	—	—	
»	♀ 4	—	—	—	—	8	~ 20	♀
»	♀ 5	—	—	—	—	3	—	
»	♀ 6	—	—	—	—	—	—	
»	♀ 7	—	—	—	—	—	5	
luminosa	♂ 1 S	—	—	10	—	~ 20	~ 80	♂
»	♂ 2 S	~20	—	~45	15	~140	~140	
»	♀ 3 S	—	—	—	—	3	~ 35	♀
»	♀ 4 S	—	—	—	—	4	~ 35	

S = Syntypus
— = borstenfrei

Parnassius cephalus cephalus Grum-Grshimailo

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich, in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck außergewöhnlich zahlreich, zwischen r_3 $(+_2)$ und m_1, sowie zwischen m_3 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr und auch in anderen Bezirken lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_3 $(+_2)$ und m_1 und zwischen m_3 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Kansu sept. occ.: Hsining, Nanshan mont Tatung 3500 m (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius cephalus eierhoffi O. Bang-Haas (Abb. 36)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 und cu_1 und cu_2 bis zur Submarginalbinde und zwischen r_3 $(+_2)$ und r_4, sowie r_5 und m_1 in die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang, dünn. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 490-560, e. M. 521 (7)

Material: 1♂, Kansu sept.: Liangschowfu 4000 m (m. P. Falter A).

Parnassius cephalus ares Bryk u. Eisner

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels sehr, in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck außerordentlich zahlreich; sie dringen zwischen m_3 ($+_2$) und m_1, sowie zwischen m_2 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr, sowie auch in anderen Bezirken lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels sehr zahlreich, meist außerordentlich zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 und auch in anderen Bezirken bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Kansu occ.: Houtschouchien, Tsing-schi-ling mont 3000 m (g. Falter 1) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Isoliert stehende Arten

Parnassius hardwickei J. E. Gray

Wie bereits erwähnt, habe ich *hardwickei,* der sich genitalmorphologisch in auffälliger Weise von den übrigen Arten der *acco*-Gruppe unterscheidet und den Bryk (1935) einer besonderen Gattung — *Lingamius* — zugeteilt hat, aus der *acco*-Gruppe herausgenommen. Untersucht wurden die Nominatunterart sowie die Unterarten *pundjabensis* Bang-Haas, *albicans* Fruhstorfer und *tibuellus* Bang-Haas.

Diagnose: Unterseite des Flügels borstenarm, manchmal borstenfrei. Borsten, sofern vorhanden, nur nahe der Zelle.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Tabelle 18

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius hardwickei Gray, Parnassius simo Gray und Parnassius tenedius Eversmann.

Bezirk	*hardwickei hardwickei*			*hardwickei pundjabensis*	*simo andreji*				*simo albifer*			*simo colosseus*		*tenedius tenedius*	
	♂ 1	♂ 2	♀ 3	♂ A	♂ I	♂ II	♂ III	♀ IV	♂ A	♀ I	♀ II	♂ A	♀ A	♂ A	♀ 1
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	—	—	—	—	~ 90	~120	~ 90	~ 80	~150	~ 90	~150	~ 30	~ 70	~ 80	~ 70
$r_4 — r_5$	—	—	—	—	~ 40	~ 50	~ 60	~ 40	~ 30	~ 60	~100	8	23	6	—
$(rs+r_5) — m_1$	—	—	—	—	~150	~ 70	~ 60	~ 80	~160	~160	~170	~ 80	~130	~ 60	~100
$m_1 — m_2$	—	—	—	—	~ 80	~ 55	~ 70	~ 80	~100	~100	~140	1	14	~ 90	~ 80
$m_2 — m_3$	5	—	—	—	~150	~165	[2]	~160	~130	~210	~200	~100	~150	~180	~130
$m_3 — cu_1$	~20	—	3	—	~230	~210	~170	~200	~140	~230	~140	~ 80	~180	~200	~200
$cu_1 — cu_2$	~30	—	4	—	~210	~190	~210	~140	~200	~180	~160	[2]	~180	~250	~200
$cu_2 — ax_1$[1]	4	—	—	—	~200	~190	~100	~100	[2]	~220	~210	[2]	~200	~250	~300
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	2	—	—	—	~150	~100	~ 80		~140	~100	~140	~ 60	~ 80	~190	~150
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	—	—	—	—	~120	~100	~100	200	~120	~ 80	~120	~ 50	~ 90	~170	~150
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—		~ 45	—	—	—	—	~ 40[3]	~ 60[3]

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2
[2]) nicht feststellbar (Präparat beschädigt)
[3]) nur z. T. borstenfrei
— = borstenfrei

Form der Borsten: Keine Feststellung.

Anzahl der Borsten: In dem von m_2 und m_3 begrenzten Bezirk 0—5.

Länge der Borsten: Keine Messungen.

Bemerkung: Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse bestätigen ebenfalls, daß *hardwickei* eine isoliert stehende Art ist, die, wie aus Tabelle 19 ersichtlich, durch das völlige Fehlen von Borsten oder eine spärliche Beborstung der Flügel sowie auch durch die Verteilung der Borsten auf den Flügeln gekennzeichnet ist.

Parnassius hardwickei hardwickei J. E. Gray (Abb. 37)

Borsten des ♂

Verteilung: Nur zwischen m_3 und cu_2 nahe der hzr eine Anzahl Borsten. Ferner zwischen m_2 und m_3, cu_2 und ax_1 nahe der hzr und in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr je ein paar Borsten (Falter 1) oder Flügel borstenfrei (Falter 2).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, dünn (Falter 1).

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 19.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Flügel borstenfrei oder nur in wenigen Bezirken mit Borsten besetzt; diese befinden sich, abgesehen von solchen in der Zelle, nahe der hzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 19.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1 ♂, Tibet (g. Falter 1); 1 ♂, Kulu (g. Falter 2); 1 ♀, Kaschmir (g. Falter 3); 1 ♀, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 4); 1 ♀, Kulu (g. Falter 5) und 2 ♀♀,[1]) Kulu (g. Falter 6 u. 7).

[1]) In der Färbung vom Typ stark abweichende, dunkle Tiere; Unterseite der Flügel grün.

Parnassius hardwickei pundjabensis O. Bang-Haas
(Taf. I, Fig. 14)

Borsten des ♂

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Pundjab: Simla Himalaya sept. occ. (m. P. Falter A).

Parnassius hardwickei albicans Fruhstorfer

Borsten des ♂

Verteilung: Nur in der Zelle mehrere Borsten, sonst Flügel sozusagen borstenfrei.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 19.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, India sept.: Rohtang-Paß, Kangra 4053 m (g. Falter 1) und 1♂, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 2).

Parnassius hardwickei tibuellus O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Flügel nur in einigen Bezirken mit Borsten besetzt; diese befinden sich, abgesehen von solchen in der Zelle, nahe der hzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 19.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Simla Hills, 3000—4000 m, Hills States, NW. Himalaya (g. Falter 1).

Parnassius simo G. R. Gray

Von dieser lt. Hering (1932) sehr isoliert stehenden Art wurden die Unterarten *andreji* Eisner, *albifer* Eisner und *colosseus* Bang-Haas untersucht.

Tabelle 19

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius hardwickei Gray.

Bezirk	*hardwickei*							*pundjabensis*	*albicans*		*tibuellus*
	♂ 1	♂ 2	♀ 3	♀ 4	♀ 5	♀ 6	♀ 7	♂ A	♂ 1	♂ 2	♂ 1
$r_3 (+_2) - (rs+r_4)$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$r_4 - r_5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$(rs+r_5) - m_1$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_1 - m_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_2 - m_3$	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
$m_3 - cu_1$	$\sim$20	—	3	—	—	—	7	—	—	—	7
$cu_1 - cu_2$	$\sim$30	—	4	—	—	—	16	—	2	2	12
$cu_2 - ax_1$[1]	4	—	—	—	2	—	3	—	—	2	1
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	2	—	—	11	2	—	7	—	12	14	$\sim$30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	3
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Diagnose: Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt. Diese sind, abgesehen von einigen Ausnahmen, in allen Bezirken zahlreich, oft sehr zahlreich vorhanden und dringen meist bis zur Submarginalbinde vor.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr verschieden lang und dünn bis sehr dünn. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl der Borsten: Variabel und zwar bewegt sich z. B. die Zahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten zwischen etwa 100 und etwa 210.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 263-525, e. M. 274-496.

Bemerkung: Die Unterarten von *simo* und zwar *andreji, albifer* und *colosseus* zeigen wie aus Tabelle 18 ersichtlich, in der Anzahl der Borsten, obwohl diese selbst bei Tieren der gleichen Unterart oft erheblich variieren, eine weitgehende Übereinstim-

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

mung und zwar ist kennzeichnend für die genannten Unterarten und wahrscheinlich auch für die Art, das Vorhandensein sehr zahlreicher Borsten. Bemerkenswert erscheint, daß in dem meist borstenfreien, zwischen m_1 und m_2 liegenden Abschnitt bei *andreji* und *albifer* zahlreiche — etwa 55 bis etwa 140 — Borsten festgestellt wurden, während *colosseus* daselbst nur einige Borsten — 1 bis 14 — aufweist.

Die Länge der jeweils längsten, zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr vorhandenen Borsten ist sehr variabel. Immerhin besteht zwischen *colosseus* und den Unterarten *andreji* und *albifer* insofern ein Unterschied, als die Borsten von *colosseus* nur eine Durchschnittslänge von 274 u. 310 und die von *andreji* und *albifer* eine solche von 369, 450, 479 u. 496 bzw. 363, 374 u. 411 aufweisen. Ob für *colosseus* kürzere Borsten charakteristisch sind, müßte durch weitere Untersuchungen festgestellt werden.

Parnassius simo andreji Eisner

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen meist bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, oft sehr dünn. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter I 438-508, e. M. 479 (11) Falter III 438-525, e. M. 450 (11)

Falter II 438-525, e. M. 496 (11)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr etwas kürzer als bei dem ♂. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter IV 350-438, e. M. 369 (9)

Material: 3♂♂, Kansu sept.: Süd-Datungsche Berge, Geröllzone (m. P. Falter I, II u. III) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter IV).

Parnassius simo albifer Eisner (Abb. 38 u. Taf. I, Fig. 15)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, manchmal sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_3 ($+_2$) und m_2 bis fast zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, sehr dünn. Durchmesser derselben 6—7.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 315-403, e. M. 363 (15)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, manchmal sehr zahlreich; sie dringen bei Falter I zwischen r_4 und r_5, m_2 und m_3, sowie cu_1 und cu_2 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_3 und cu_1 bis in dieselbe vor. Bei Falter II ist letzteres im Bezirk zwischen r_4 und r_5 und m_3 und cu_1 der Fall.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, dünn. Durchmesser derselben 7—8.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter I 350-411, e. M. 374 (10) Falter II 385-438, e. M. 411 (10)

Material: 1♂, Kansu occ.: Hautchouchien, Tsing-schi-ling mont 3000 m (m. P. Falter A) und 2♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter I u. II).

Parnassius simo colosseus O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5, sowie zwischen m_3 und cu_1 bis fast zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 263-288, e. M. 274 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels zahlreich, manchmal sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_3 und cu_1 bis fast zu derselben vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 7.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 288-333, e. M. 310 (10)

Material: 1♂, Baltistan: Shigar, Baltora mont 5000 m (m. P. Falter A Syntypus) und 1♀, Baltistan: Haldi Saltoro mont 5000 m (m. P. Falter A Syntypus).

Parnassius tenedius Eversmann

Es handelt sich hier ebenfalls um eine sehr isoliert stehende Art. Von dieser wurde nur die Nominatunterart untersucht. Diese ist durch das Vorhandensein besonders zahlreicher Borsten, die im extremsten Falle nach dem Seitenrand des Flügels hin bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vordringen, gekennzeichnet.

Bemerkung: Nach den an einer Anzahl von Faltern beiderlei Geschlechts durchgeführten Untersuchungen ist mit Sicherheit anzunehmen, daß das Vorhandensein oft außergewöhnlich zahlreicher Borsten auf den Flügeln von *tenedius tenedius* ein für die Nominatunterart und sehr wahrscheinlich auch für die Art typisches Merkmal darstellt. Wie aus Tabelle 20 ersichtlich, beträgt die Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 etwa 100 bis etwa 250 und zwischen cu_1 und cu_2 etwa 120 bis etwa 400.

Parnassius tenedius tenedius Eversmann (Abb. 39)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels mit Ausnahme des Bezirks zwischen r_4 und r_5 zahlreich, meist sehr oder außergewöhnlich zahlreich, zwischen r_4 und r_5 sowie m_2 und cu_1 bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 7—8.

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 20.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 263-342, e. M. 304 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels mit Ausnahme des Bezirks zwischen r_4 und r_5 zahlreich, manchmal sehr zahlreich, in dem von der hzr und cu_2 gebildeten Winkel außergewöhnlich zahlreich, zwischen m_2 und cu_1 bis fast zu den internervalen Submarginalflecken vordringend.

Form: Borsten dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 20.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Munko Sardyk, Sajan mont, Mondy Irkutsk 1800 m (m. P. Falter A) und 1♀, Gouv. Irkutsk: Mondy, Sajan mont or. Chulugaischa 2500 m (g. Falter 1).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Vorderflügels zwischen m_2 und m_3 sowie zwischen cu_1 und cu_2 vorhandenen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 20.

Material[1]: 1♂, Chara Daban, Sajan mont, Burjät. Rep. 2000 m (g. Falter 2); 1♂, Arasagun gol, Sajan (g. Falter 3); 1♂, Chulugaischa Mondy, Sajan, Burjät. Rep. 2300 m (g. Falter 5); 1♂, Tungusk. Weißgebg. südwestl. Irkutsk 2000 m (g. Falter 6); 1♀, Issyk a. Issykulfluß, Alatau 2100 m (g. Falter 7) und 1♀, Gouv. Irkutsk, Mondy, Sajan mont or., Chulugaischa 2600 m (g. Falter 8).

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Tabelle 20
Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 sowie cu_1 und cu_2 bei *Parnassius tenedius tenedius* Eversmann.

Falter	$m_2 — m_3$	$cu_1 — cu_2$
♂ A	~180	~250
♂ 2	~200	~160
♂ 3	~150	~140
♂ 5	~190	~250
♂ 6	~250	~400
♀ 1	~120	~200
♀ 7	~160	~220
♀ 8	~100	~120[1])

Die Bedeutung der Borsten für die Taxionomie

Die vorliegenden Ergebnisse der an fast allen Arten der *Parnassiinae* durchgeführten Untersuchungen lassen erkennen, daß die erstmalig auf der Unterseite des Vorderflügels festgestellten Borsten ein neues für die Taxionomie brauchbares Merkmal darstellen. Weiterhin gestatten die Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung bestimmter Faktoren auch eine Beurteilung des taxionomischen Wertes ihrer verschiedenen Merkmale wie den Grad ihrer Ausbreitung auf dem Flügel, ihrer Form, Anzahl und Länge. Hierüber sei nunmehr, schon mit Rücksicht auf künftige Untersuchungen, berichtet und zunächst ein kurzer Überblick über die Brauchbarkeit der einzelnen Merkmale gegeben.

Die Verteilung der Borsten und zwar der Grad ihres Vordringens zum Seitenrand des Flügels hin ist sowohl ein konstant auftretendes als auch ein sehr variables Merkmal. Bei den über drei Kontinente verbreiteten Arten der *mnemosyne*-Gruppe — *orleans* ausgenommen — dringen die Borsten stets, und zwar vollkommen gleichartig, in großer Zahl in breiter Front weit in die Marginalbinde, manchmal sogar bis zum Flügelrand vor[2]).

[1]) Viele Borsten abgebrochen.

[2]) Zu bemerken ist hierzu, daß bei Schmetterlingen morphologische Merkmale, selbst im Bereich der Art, in ihrer Ausbildung manchmal erheblichen Schwankungen unterworfen sind, besonders dann, wenn dieselbe über weite Gebiete verbreitet ist. So hat z. B. Jordan (1931) zwischen den in Europa vorkommenden Unterarten von *Hyloicus pinastri pinastri* Linnaeus (Mitteleuropa), *cenisius* Jordan (französ. Alpen) und *maurorum* Jordan (Pyrenäen, Spanien u. Algier) wesentliche Unterschiede in der männlichen Genitalarmatur festgestellt. Dies ist insofern beachtenswert, als die Genitalarmatur in der modernen taxionomischen Forschung als das zuverlässigste Merkmal gilt.

Im Gegensatz hierzu erreichen die Borsten bei allen anderen Arten der *Parnassiinae* — *orleans* einbegriffen — bestenfalls die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke. Der Grad ihres Vordringens zum Seitenrand des Flügels ist hier, selbst im Bereich der Art, so z. B. bei *orleans*, manchmal sehr variabel. Die Art der Verteilung der Borsten ist somit ein für eine kleinere Gruppe von Arten charakteristisches Merkmal, auf welches hin dieselbe, ohne auf andere Merkmale zurückgreifen zu müssen, sicher bestimmt und von den übrigen *Parnassiinae* getrennt werden kann.

Die Form der Borsten, die vornehmlich durch ihre Stärke und ihre Länge bestimmt wird, ist, sofern man ihre Länge unberücksichtigt läßt, entweder gleichartig oder meist mehr oder weniger variabel. Wenn man zunächst die jeweils längsten, zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten in Betracht zieht, so treten in ihrer Stärke, d. h. ihrem größten Durchmesser, selbst im Bereich der Unterart, und zwar unabhängig vom Geschlecht, manchmal erhebliche Unterschiede auf. Als Beispiele seien genannt *apollo loferensis* und *delphius albulus*. In vielen Fällen wiederum konnte bei einer Anzahl von Arten, z. B. solchen der *apollo*-Gruppe, der gleiche geringe Durchmesser von 8,5 und somit eine Übereinstimmung festgestellt werden. Da aber in allen diesen Fällen immer nur einzelne oder wenige Stücke der betreffenden, meist nur durch eine Unterart vertretenen Arten untersucht wurden, kann in diesem Falle ohne vorhergehende Durchführung von Reihenuntersuchungen zunächst nicht von einem für diese Arten typischen Merkmal gesprochen werden. Aus diesem Grunde ist es z. B. auch fraglich, ob außergewöhnlich kräftige Borsten ein für *nomion* und seine zahlreichen Unterarten charakteristisches Merkmal darstellen. Eine auffällige, besondere Form besitzen jedoch die in der Marginalbinde vorhandenen Borsten von *clodius*. Dieselben sind kurz und kräftig, oft stark gekrümmt, hackenförmig. Auch die zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen, als Borsten bezeichneten Gebilde des ♂ von *autocrator* sind für diese Art typisch; sie sind ebenfalls kurz und kräftig und weisen außerdem einige schraubenförmig gewundene Längsrippen auf. Nur in diesen beiden Fällen möchte ich der Form der Borsten einen taxionomischen Wert zuerkennen.

Die Anzahl der in den verschiedenen Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten ist, sofern man das völlige Fehlen dersel-

ben einbezieht, sowohl ein konstant auftretendes, als auch ein mehr oder weniger stark variierendes Merkmal. Es gestattet in einer Anzahl von Fällen eine gute Charakterisierung von Arten, Gruppen von Unterarten und, abgesehen von anderen, als sekundäres Geschlechtsmerkmal eine Bestimmung des Geschlechts. Diese Vielseitigkeit und vor allem die Tatsache, daß dieses Merkmal eine Kennzeichnung niederer Kategorien ermöglicht, verleiht demselben einen besonderen Wert. Als Beispiele seien erwähnt das Vorhandensein außergewöhnlich zahlreicher Borsten bei *cephalus*, das völlige Fehlen derselben bei *charltonius* und der erhebliche Unterschied in der Anzahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten bei Unterarten von *delphius*. Ferner sei auf den in der Zahl der Borsten besonders stark zum Ausdruck kommenden Sexualdimorphismus bei *autocrator* hingewiesen.

Die Länge der Borsten ist in den einzelnen Bezirken oft außergewöhnlich variabel und selbst im Bereich der Unterart oft sehr verschieden. Dieses Merkmal ist daher nur dann als gutes Charakteristikum zu werten, wenn in demselben zwischen voneinander zu trennenden Arten trotz erheblicher Variabilität unüberbrückbare Unterschiede bestehen oder wenn es für eine einzelne Art typisch ist. Auch in der Länge der jeweils längsten, zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten liegt ein Merkmal vor, welches in einigen Fällen zur sicheren Kennzeichnung niederer Kategorien, wie Arten und Unterarten, geeignet ist. So besitzt z. B. das ♂ von *autocrator* außergewöhnlich kurze Borsten. Im Bereich der *apollo*-Gruppe wiederum fällt *nomion* durch sehr lange Borsten auf. Durch den Unterschied in der Länge der Borsten wird ferner die sich auf unsere Schuppenuntersuchungen gründende Annahme bestätigt, wonach die eurasischen und amerikanischen Unterarten von *phoebus* zwei verschiedenen, auch nach morphologischen Merkmalen trennbaren Unterartengruppen angehören.

Um die verschiedenen Merkmale der Borsten beurteilen, d. h. mit einiger Sicherheit ihren taxionomischen Wert ermitteln zu können, gilt es, verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. So kann zunächst die Bedeutung eines Merkmals, je nach dem Artenverband, in dem es auftritt, bei Schmetterlingen sehr verschieden sein. Aber auch die einzelnen Merkmale sind unterschiedlich zu bewerten; so ist im Gegensatz zu Merkmalen koloristischer Art, wie der Färbung und dem Zeichnungsmuster der

Flügel, den morphologischen Merkmalen der höhere taxionomische Wert zuzuerkennen. Es ist dabei ohne Belang, daß in zahllosen Fällen allein auf koloristische Merkmale hin nicht nur Arten, sondern auch deren Unterarten und Varietäten sicher zu erkennen sind, und daß, wie es häufig der Fall ist, morphologische Merkmale — z. B. die Genitalarmatur männlicher Falter — nicht immer zur Identifizierung von Arten geeignet sind. Der taxionomische Wert eines Merkmals ist ferner davon abhängig, ob in der zur Diskussion stehenden Gruppe von Faltern markante Merkmale in genügender Zahl vorhanden sind, oder ob in derselben Mangel an geeigneten Merkmalen herrscht. Merkmale sind selbstverständlich auch dann von Wert, wenn sie eine weitere Stütze für systematisch-taxionomische Studien bedeuten. Weiterhin wird der Wert eines Merkmals dadurch bestimmt, für welche systematische Kategorien es in Anwendung kommen kann. Merkmale, welche die Charakterisierung kleiner Kategorien, wie Arten und Unterarten gestatten, sind besonders hoch zu bewerten. Auch die Größe des Anwendungsbereiches ist bei der Einstufung eines Merkmals in Berücksichtigung zu ziehen. Es ist aber nicht nur dann als besonders wertvoll anzusprechen, wenn es zur sicheren Determination zahlreicher, einem größeren Artenverband zugehöriger Arten beiträgt, sondern wenn es auch nur in einem Falle die Lösung eines bisher ungeklärten, wichtigen Problems ermöglicht. Letzten Endes ist bei der Beurteilung eines Merkmals auch der Grad seiner Variabilität zu beachten, und zwar können selbst stark variierende Merkmale auch für kleine systematische Einheiten dennoch charakteristisch sein.

Unter Berücksichtigung der erwähnten, den taxionomischen Wert eines Merkmals bestimmenden Faktoren sind der Grad der Ausbreitung der Borsten auf dem Flügel, ihre Form, Anzahl und Länge Merkmale, die Beachtung verdienen. Unter ihnen kommt der Anzahl der in bestimmten Bezirken des Vorderflügels vorhandenen Borsten eine besondere Bedeutung zu. Die Borsten selbst stellen somit neben den Schuppen des Flügelrandes ein weiteres neues bemerkenswertes morphologisches Merkmal dar, das in Verbindung mit anderen einen tieferen Einblick in die Systematik der *Parnassiinae* gestattet.

Anhang

Nachfolgend sei noch über Untersuchungen an einigen Arten der im System den *Parnassiinae* nahestehenden Gruppen berichtet. Hierbei sollte lediglich festgestellt werden, ob bei diesen auf der Unterseite des Vorderflügels ebenfalls Borsten vorhanden sind. Als Material dienten gespannte Falter der Sammlung des Senckenberg-Museums, Frankfurt. Nomenklatur nach Bryk (1934) und Seitz (1906).

Untersuchungen an Arten der Zerynthiinae

Zunächst sei über das Verhalten von Arten dieser, den *Parnassiinae* naheverwandten, ebenfalls der Familie *Parnassiidae* zugehörenden Unterfamilie berichtet. Als Material dienten Angehörige aller den *Zerynthiinae* zugehörigen Gattungen und zwar Falter beiderlei Geschlechts — je 1♂ und 1♀ — von *Archon apollonius apollonius* (Herbst), *Zerynthia hypermnestra hypermnestra* (Scopoli), *Allancastria cerisyi cerisyi* (Godart), *Sericinus telamon telamon* (Donovan), *Luehdorfia puziloi puziloi* (Erschoff) und *Bhutanidis thaidina* (Blanchard). Bei allen diesen Arten wurden, mit Ausnahme des ♀ von *telamon telamon*, auf der Unterseite des Vorderflügels Borsten festgestellt. Dieses Merkmal ist somit, wenn man von den den *Parnassiinae* zugehörenden, borstenfreien Arten *charltonius* und *inopinatus* absieht, für die Familie *Parnassiidae* charakteristisch. Ob es sich bei *telamon telamon* um einen, in einigen Fällen bei den *Parnassiinae* festgestellten Sexualdimorphismus handelt, wäre durch weitere Untersuchungen zu klären. Die Durchsicht der verschiedenen Falter hatte folgendes Ergebnis:

A. apollonius apollonius: Borsten in einigen Bezirken bis zum Seitenrand des Flügels vordringend; sie sind in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck sehr zahlreich.

Z. hypermnestra hypermnestra: Borsten auf der ganzen Flügelunterseite vorhanden; sie sind lang und dünn und dringen bis zur (♂) bzw. bis in (♀) die Submarginalbinde vor.

A. cerisyi cerisyi: Zwischen rs und m_1 vereinzelte Borsten. Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck borstenfrei. Flügel borstenarm (♂). Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr mit zahlreichen Borsten. Zwischen rs und m_1 und den Radialadern nahe der Zelle mehrere Borsten (♀).

S. telamon telamon: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr kurze, sehr dünne Borsten (♂) bzw. daselbst und auch sonst keine Borsten vorhanden (♀).

L. puziloi puziloi: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr zahlreiche lange, dünne Borsten. In den zwischen r_3 und rs, rs und m_1, sowie m_1 und m_2 befindlichen Bezirken nahe der Zelle jeweils nur einige lange, dünne Borsten.

B. thaidina: In der Zelle bis zur qr lange, kräftige Borsten. Außerhalb der Zelle nur in deren unmittelbarer Nähe, z. B. zwischen rs und m_1 Borsten vorhanden.

Untersuchungen an Arten der Familien Teinopalpidae, Baroniidae und Papilionidae

Familie Teinopalpidae

Dieser Familie gehört nur eine Gattung, *Teinopalpus* Hope, mit nur einer Art, *imperialis* Hope, an. Untersucht wurde 1♂ und 1♀ von *T. imperialis imperialis* Hope und 1♂ von *T. imperialis aureus* Mell. Beide Unterarten besitzen auf der Unterseite des Vorderflügels Borsten. Die Untersuchung hatte folgendes Ergebnis:

T. imperialis imperialis: Nahe des Vorderrandes des Flügels zahlreiche lange, dünne Borsten, im Radialbezirk Borsten nur bis zur Subcostalbinde vordringend. In der Zelle sehr zahlreiche Borsten.

T. imperialis aureus: Borsten nicht zahlreich; in der Zelle Borsten kaum vorhanden.

Familie Baroniidae

Dieser Familie gehört ebenfalls nur eine Gattung *Baronia* Salvin mit nur einer Art *brevicornis* Salvin an. Bei dieser ist die Unterseite des Vorderflügels borstenfrei.

Familie Papilionidae

Untersucht wurden Falter — meist je 1♂ und 1♀ — vornehmlich palaearktischer, der Gattung *Papilio* Latreille zugehöriger Arten und zwar von *machaon* Linnaeus, *alexanor* Esper,

hospiton Géné, *xuthus* Linnaeus, *demoleus* Linnaeus, *memnon* Linnaeus, *protenor* Cramer, *rhetenor* Westwood, *elwesi* Leech, *bianor* Cramer und *podalirius* Linnaeus. Von diesen wurde, sofern in Unterarten aufgeteilt, jeweils nur die Nominatunterart berücksichtigt. Die Untersuchung ergab, daß bei allen Arten, *alexanor* ausgenommen, die Unterseite des Vorderflügels mit Borsten besetzt ist. Die Einzelergebnisse sind wie folgt:

P. machaon: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr, sowie zwischen rs und m_1 nahe der Zelle Borsten vorhanden (♂). Borsten in der Zelle zahlreicher als bei dem ♂ (♀).

P. alexanor: Unterseite des Vorderflügels borstenfrei (♂) bzw. nur im Winkel gebildet von cu_2 und hzr einige lange Borsten (♀).

P. hospiton: In der Zelle im Winkel gebildet von vzr und qr etwa 15 längere, dünne Borsten. Zwischen m_3 und cu_1 einige und im Winkel gebildet von cu_2 und hzr mehrere Borsten. Diese stets nahe der Zelle (♂). In der Zelle im Winkel gebildet von vzr und qr zahlreiche längere, dünne Borsten. Einige Borsten zwischen rs und m_1, sowie zwischen m_3 und cu_1. Mehrere Borsten zwischen cu_1 und cu_2 und im Winkel gebildet von cu_2 und hzr. Borsten stets nahe der Zelle (♀).

P. xuthus: In der Zelle nahe der qr und auch zwischen rs und m_1 nahe der Zelle zahlreiche lange, haarförmige Borsten. Die übrigen Bezirke borstenfrei (♂). Verteilung der Borsten wie bei dem ♂, diese jedoch nicht so zahlreich (♀).

P. demoleus: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck und zwischen rs und m_1 nahe der Zelle zahlreiche Borsten (♀), dortselbst nur wenige Borsten (♂).

P. memnon: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck zahlreiche lange, dünne, haarförmige Borsten, desgleichen solche auch zwischen r_3 und rs, rs und m_1 nahe der Zelle. Zwischen m_1 und cu_1 Borsten fehlend, jedoch zwischen cu_1 und cu_2 nahe der hzr einige dünne Borsten und im Winkel gebildet von cu_2 und hzr sehr zahlreiche lange, haarförmige Borsten (♂ u. ♀).

P. protenor: Im distalen Bezirk der Zelle, sowie zwischen rs und m_2 nahe der Zelle zahlreiche Borsten u. a. zwischen m_2 und m_3 Borsten fehlend (♂). Borsten zahlreicher als bei dem ♂. Borsten sehr zahlreich zwischen r_3 und m_1, nicht zahlreich zwischen m_1 und m_2 und zwischen m_2 und m_3 nur wenige Borsten. Zwischen m_3 und cu_2 Borsten fehlend (♀).

P. rhetenor: In der Zelle nahe der qr mehrere längere, haarförmige Borsten. Zwischen rs und m_1 nahe der Zelle zahlreiche Borsten. In den anderen Bezirken des Flügels Borsten fehlend (♂). In der Zelle, z. B. nahe der qr, zahlreiche längere Borsten, sonst wie bei dem ♂, jedoch zwischen m_1 und m_2 nahe der Zelle und zwischen m_3 und cu_1 nur einige Borsten. Zwischen cu_1 und cu_2 hingegen zahlreiche Borsten und zwischen cu_2 und ax_1 lange Haare (♀).

P. elwesi: Nur zwischen cu_2 und ax_1 zahlreiche lange, dünne Borsten. Im distalen Teil der Zelle und auch in den anderen Bezirken des Flügels Borsten fehlend (♂).

P. bianor: In der Zelle, besonders nahe der vzr, außergewöhnlich zahlreiche lange Borsten. Ferner zwischen r_3 und rs, r_4 und r_5, sowie m_1 und m_3 zahlreiche lange, dünne Borsten. Zwischen rs und m_1 Borsten sehr zahlreich und zwischen m_3 und cu_2 außergewöhnlich zahlreich; zwischen cu_1 und cu_2 und auch im Winkel zwischen cu_2 und hzr sind sie sehr lang, haarförmig (♂). Borsten in der Zelle wie bei dem ♂; sie sind sehr zahlreich zwischen r_3 und rs sowie rs und m_1. Zwischen r_4 und r_5 nur einige lange, dünne Borsten. Zwischen m_1 und m_3 zahlreiche Borsten und zwischen cu_1 und ax_1 außergewöhnlich zahlreiche lange Haare (♀).

P. podalirius: In der Zelle, auch nahe der qr, sehr zahlreiche Borsten. Borsten sonst fehlend (♂). Borsten zwischen m_3 und cu_2 vorhanden (♀).

Zusammenfassung

1. Es wurde erstmalig festgestellt, daß bei Arten der *Parnassiinae* auf der Unterseite der Flügel Borsten vorhanden sind. Untersucht wurden nur die Borsten des Vorderflügels und zwar in den zwischen Radius 3 (+2) und Cubitus 2 liegenden, von den einzelnen Adern abgegrenzten Bezirken, in dem von der hinteren Zellrippe und Cubitus 2 gebildeten Winkel, sowie auch die in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck. Bei den Arten der *charltonius*-Gruppe wurde außerdem der zwischen Radius 1 und Radialstiel + Radius 3 (+2) bzw. Radius 3 (+2) liegende Bezirk berücksichtigt. In vielen Fällen beschränkten sich die Untersuchungen nur auf bestimmte Abschnitte des Flügels. Bei völligem Fehlen der Borsten in

den genannten Bezirken wurde der Flügel als borstenfrei bezeichnet.

2. Als Merkmale kommen in Betracht der Grad der Ausbreitung der Borsten auf dem Flügel, ihre Form, Anzahl und Länge. Diese sind, obwohl oft sehr variabel, in vielen Fällen für bestimmte systematische Kategorien charakteristisch.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse sind folgende:

3. Die Flügel der nur eine Art — *helios* —aufweisenden Gattung *Hypermnestra* sind borstenfrei.
4. Die *mnemosyne*-Gruppe, deren Arten genitalmorphologisch übereinstimmen, läßt sich an Hand der Borsten in 2 Komponenten aufteilen. Der einen Komponente gehören die Arten *mnemosyne, stubbendorfi, glacialis, eversmanni, nordmanni, clarius* und *clodius,* der anderen Komponente die Art *orleans* an. Die Flügel von *orleans* sind borstenfrei oder weisen nur wenige Borsten auf. Letztere erreichen im extremsten Falle nur die von der Subcostal- und Submarginalbinde begrenzte Zone. Die Flügel der erstgenannten Arten hingegen sind dicht mit Borsten besetzt; diese dringen außerdem stets mehr oder weniger weit, und zwar in breiter Front, in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vor und erreichen häufig den Flügelrand. Durch diese Feststellungen wird erstmalig durch ein morphologisches Merkmal die sich lediglich auf die Färbung und das Zeichnungsmuster gründende Sonderstellung von *orleans* innerhalb der *mnemosyne*-Gruppe bestätigt.
5. Die *mnemosyne*-Gruppe — *orleans* ausgenommen — unterscheidet sich von allen anderen Artengruppen und Arten der *Parnassiinae* vor allem durch den Grad des Vordringens der Borsten zum Seitenrand des Flügels hin. Bei letzteren erreichen die Borsten im extremsten Falle und auch oft nur vereinzelt die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke.
6. Unter den Arten der *mnemosyne*-Gruppe fallen *clodius, stubbendorfi* und *glacialis* durch die Form und Länge der Borsten auf. Diese sind in der Marginalbinde zwischen Media 1 und Media 3, wohl aber auch in anderen Bezirken, bei *clodius* kurz und kräftig, oft stark gekrümmt, bei *stubbendorfi* und *glacialis* hingegen lang und schlank.

7. Die *apollo*-Gruppe, deren Arten genitalmorphologisch ebenfalls weitgehend übereinstimmen, läßt sich nach Merkmalen der Borsten nicht charakterisieren. Auch eine Abgrenzung ihrer Arten gegeneinander ist nicht möglich. Einige Feststellungen sind jedoch beachtenswert.
8. Unter den Arten der *apollo*-Gruppe scheint *nomion* eine Sonderstellung einzunehmen. Wie bei seiner Nominatunterart festgestellt, sind die längsten zwischen Media 3 und Cubitus 1 nahe der hinteren Zellrippe vorhandenen Borsten auffallend kräftig und sehr lang. Ihr Durchmesser beträgt 14 und 17, bei den übrigen Arten der Gruppe meist nur 8,5.
9. Zwischen dem Durchmesser der Borsten und der Breite der Flügelrandschuppen (Randschuppen I. Ordnung) besteht nach Untersuchungen an in diesen Merkmalen sehr variablen Faltern von *apollo loferensis* keine Korrelation.
10. Zwischen Unterarten von *bremeri* bestehen in der Anzahl der in den Bezirken zwischen Radius 3 (+2) und Media 3 vorhandenen Borsten erhebliche Unterschiede. Nach den Ergebnissen der Untersuchungen kann angenommen werden, daß in den genannten Bezirken borstenfreie oder borstenarme Flügel für *conjunctus* und *hakotuzanus* und daselbst mit vielen Borsten besetzte Flügel für *spielhageni* (?) (Fundort Charbin) typisch sind. Auch für die *apollo*-Unterart *pumilus* scheinen borstenfreie oder borstenarme Flügel charakteristisch zu sein.
11. Die eurasischen und amerikanischen Unterarten von *phoebus* sind, soweit bisher festgestellt, in der Länge der Borsten sehr verschieden. Bei den ersteren sind die längsten zwischen Media 3 und Cubitus 1 nahe der hinteren Zellrippe befindlichen Borsten im Durchschnitt bedeutend länger als bei den amerikanischen Unterarten. Wie schon früher festgestellt (Müller 1954—6) scheint zwischen den eurasischen und amerikanischen Unterarten von *phoebus* auch in der Länge der Flügelrandschuppen (Randschuppen I. Ordnung) ein auffallender Unterschied zu bestehen. Diese zwischen Radius 5 und Media 3 befindlichen Schuppen erwiesen sich nämlich bei den eurasischen Unterarten als wesentlich kürzer. Weitere im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Untersuchungen bestätigen unsere damalige Feststellung. Es ist daher wahrscheinlich möglich, diese beiden in geographischer Hinsicht trennbaren und in ihrem Habitus verschiedenen Unterarten-

gruppen von *phoebus* nunmehr auch durch morphologische Merkmale — die Borsten- und Schuppenlänge — gegeneinander abzugrenzen.

12. Die Arten der *delphius*-Gruppe, *delphius, stoliczkanus, stenosemus* und *imperator* besitzen in der Art der Verteilung der Borsten auf dem Flügel ein gemeinsames, für die Gruppe charakteristisches Merkmal. Die Borsten dringen stets bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflekken vor. Eine Abgrenzung der Arten nach Merkmalen der Borsten ist nicht möglich.
13. Die Art *delphius* läßt sich nach den bisherigen Feststellungen — abgesehen von der Unterart *cardinal* — in 2 gut voneinander zu unterscheidende Gruppen von Unterarten auf teilen. Die eine Gruppe weist in dem von Media 2 und Media 3 begrenzten Bezirk etwa 75 bis etwa 260 und im Durchschnitt etwa 128 (61) Borsten auf. Die andere Gruppe besitzt in dem gleichen Bezirk etwa 25 bis etwa 75 und im Durchschnitt nur etwa 44 (16) Borsten. Der ersten Gruppe gehören an die Unterarten *delphius, karaschahrius, albulus, candidatus, maximinus, infernalis, illustris* und *abromovi;* der zweiten Gruppe die Unterarten *ruth, affinis, workmanni, shigarius* und *mamaievi.*
14. Bei *stoliczkanus* und *stenosemus* wurden wie bei der einen Unterartengruppe von *delphius* zwischen Media 2 und Media 3 nur verhältnismäßig wenige Borsten festgestellt. Ihre Zahl bewegt sich bei *stoliczkanus* zwischen 20 bis etwa 70, Durchschnitt etwa 37 (23), und bei *stenosemus* zwischen 16 bis etwa 40, Durchschnitt etwa 26 (7).
15. Die *charltonius*-Gruppe, deren typisches Merkmal darin besteht, daß Radius 3 (+2) aus dem gemeinsamen Stiel von Radius 4 und Radius 5, dem Radialstiel, und nicht der Zelle entspringt, gehören die Arten *charltonius, inopinatus, autocrator* und *loxias* an. Diese besitzen kein gemeinsames, die Borsten betreffendes Merkmal.
16. Die Flügel der Arten *charltonius* und *inopinatus* sind borstenfrei. Bei *autocrator* wurde ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender Sexualdimorphismus festgestellt. Die Flügel der ♂♂ besitzen zahlreiche, die der ♀♀ keine oder nur sehr wenige (f. *eminens)* Borsten. Die Borsten des ♂ von *autocrator* haben außerdem eine besonders auffallende Form; sie sind kurz und kräftig und weisen einige schraubenförmig

gewundene Längsrippen auf. Die Bezeichnung Borste ist in diesem Falle sehr wahrscheinlich nicht mehr scharf definiert. Die Flügel von *loxias* besitzen in beiden Geschlechtern nur wenige Borsten.

17. Die der *acco*-Gruppe zugeteilten Arten *acco, szechenyii* und *cephalus* weisen kein gemeinsames der Gruppe eigenes Borstenmerkmal auf; sie selbst lassen sich jedoch sicher voneinander unterscheiden. Als Merkmal hierzu dient die Anzahl der zwischen Radius 3 (+2) und Media 2 vorhandenen Borsten. Diese ist bei *acco* gering, bei *cephalus* hingegen außergewöhnlich groß. Bei *szechenyii* tritt, wie bei *autocrator,* ein deutlich ausgeprägter Sexualdimorphismus auf. Wie an seinen Unterarten *szechenyii, kansuensis, germanae, frivaldskyi* und *luminosa* festgestellt, ist die Anzahl der Borsten in dem genannten Bezirk, besonders aber zwischen Radius 3 (+2) und Cubitus 1 bei den ♂♂ bedeutend größer als bei den ♀♀. Bei letzteren können die Borsten sogar völlig fehlen.
18. Unter den isoliert stehenden Arten *hardwickei, simo* und *tenedius* fällt vor allem *hardwickei* auf. Diese Art, zu deren nächster Verwandtschaft man *orleans* zählte, hat als artcharakteristisches Merkmal mit *orleans* die sehr spärliche Beborstung der Flügel und das oft völlige Fehlen der Borsten auf denselben gemeinsam. Beide Arten sind an diesem Merkmal leicht zu erkennen. Die Flügel der untersuchten Unterarten von *simo* und besonders die der Nominatunterart von *tenedius* hingegen sind dicht mit Borsten besetzt. Es handelt sich hierbei sehr wahrscheinlich um ein für diese Arten charakteristisches Merkmal.
19. Die verschiedenen Merkmale der Borsten, so der Grad ihrer Ausbreitung auf dem Flügel, ihre Form, Anzahl und Länge sind in taxionomischer Hinsicht beachtenswert. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Anzahl der in bestimmten Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten zu. Diese stellen somit neben den Schuppen des Flügelrandes ein weiteres neues morphologisches Merkmal dar, das in Verbindung mit anderen einen tieferen Einblick in die verwandtschaftlichen Verhältnisse der *Parnassiinae* gestattet.
20. Untersuchungen in einigen, den *Parnassiinae* nahestehenden Gruppen ergaben, daß Arten aller den *Zerynthiinae* zugehörigen Gattungen auf der Unterseite des Vorderflügels Borsten besitzen. Das Gleiche gilt auch für die Familie *Teino-*

palpidae, sowie für mehrere Arten der Familie *Papilionidae*. Eine Ausnahme bildet *Papilio alexanor*, bei dessen ♂ keine und bei dessen ♀ nur ein paar Borsten festgestellt werden konnten. Die einzige Art der Familie *Baroniidae, Baronia brevicornis*, weist ebenfalls keine Borsten auf.

Literatur

Bang-Haas, O. (1934): Neubeschreibungen und Berichtigungen der Palaearktischen Macrolepidopterenfauna VIII. Ent. Z., 48, No. 1: 7—8 (*Parnassius hardwickei pundjabensis* subsp. nov.).

— — (1935): Neubeschreibungen und Berichtigungen der Palaearktischen Macrolepidopterenfauna XX. Ent. Z., 49, No. 14: 111—112 (*Parnassius delphius shigaricus* subsp. nov. u. *Parnassius simo colosseus* subsp. nov.).

— — (1938): Neubeschreibungen und Berichtigungen der Palaearktischen Macrolepidopterenfauna XXXVII. Parnassiana, VI, No. 3—4: 15 bis 24 (*Hypermnestra helios christophi* subsp. nov., *Parnassius stubbendorfi koyaensis* subsp. nov., *Parnassius orleans schneideri* subsp. nov., *Koramius cephalus eierhoffi* subsp. nov. und *Koramius szechenyii luminosa* subsp. nov.).

Bryk, F. (1934): Baroniidae, Teinopalpidae, Parnassiidae I. Das Tierreich. Berlin u. Leipzig.

— — (1935): Parnassiidae pars II (Subfamilie Parnassiinae). Das Tierreich. Berlin u. Leipzig.

— — (1937): Das Begattungszeichen als Ausdruck phyletischer Beziehungen. Parnassiana, IV, No. 3—8: 42—45.

— — u. Eisner, C. (1935): Kritische Revision der Gattung Parnassius unter Benutzung des Materials der Kollektion Eisner. Parnassiana, III, No. 4—5: 47—62 (*Parnassius phoebus dakotaensis* subsp. nov.).

Eisner, C. (1938): Beitrag zur Kenntnis von T. simo (Gray). Parnassiana, V, No. 7—8: 55—56 (*T. simo* [Gray] ssp. *albifer* [subsp. nova]).

— — (1939): Zwei Parnassius-Unterarten aus Korea. Parnassiana, VI, No. 5/6: 38—39 (*Parnassius bremeri heianhokudensis* subsp. nova).

— — (1952): Eine neue Rasse von Parnassius bremeri Feld. Bonner Zoologische Beiträge, 3, H. 1—2: 90 (*P. bremeri* ssp. *spielhageni* [ssp. n]).

Hering, M. (1931): Parnassius glacialis Butl. als bona species. Parnassiana, I, No. 7/8: 10—11.

— — (1932): Morphologische Untersuchungen in der Gattung Parnassius (Lepidopt.) als Beitrag zu einer Kritik am Begriff der Unterart. Mitt. aus dem Zoolog. Museum in Berlin, 18: 273—317.

— — (1937): Die Genitalmorphologie von Parnassius autocrator Av. (♂, ♀). Parnassiana, IV, No. 3—8: 42—45.

— — (1939): Vortrag über: Morphologische Unterscheidungsmöglichkeiten in der Lepidopteren-Systematik. Mitt. d. Deutsch. Ent. Ges., 9: 45 bis 47.

J o r d a n , K. (1931): On the geographical variation in the pine hawk-moth, Hyloicus pinastri. Novit. Zool. Tring, 36: 243—249.

K o t z s c h , H. (1936): Die Parnassier meiner Hindukusch-Expedition 1936. Parnassiana, IV, No. 1—2: 4—9 (*Parnassius delphius* Eversm. subsp. *ruth* subsp. nova u. *Parnassius charltonius* Gray subsp. *wernickei* subsp. nova).

— — (1936—1937): Parnassius autocrator eine eigene Art. Ent. Rundschau, 54: 50—52.

— — (1940): Parnassius inopinatus, eine überraschend neue Art. Ent. Zeitschr., 54: 17—21.

M ü l l e r , A. (1954—1956): Die Schuppen des Flügelrandes der Unterfamilie Parnassiinae F. Kirby (Lepidopt.), ihre Variabilität und ihre Bedeutung für die Taxonomie und Systematik. — Ent. Z., 64: 97 bis 109, 116—119, 129—135, 247—255, 259—264, 272—277; 65: 209—216, 231—232, 273—280, 283—286; 66: 32—40.

— — (1956): Zur Morphologie der Schuppen des Flügelrandes einiger Arten der Gattung Parnassius Latr. (Lepidopt.). Mitt. d. Münchner Ent. Ges., 46: 311—317.

— — (1956): Berichtigungen zur Arbeit: Die Schuppen des Flügelrandes der Unterfamilie Parnassiinae. Ent. Z., 66: 262—263.

— — (1965): Borstenuntersuchungen an *Parnassius mnemosyne* L. (Lep. *Parnassiidae).* Ent. Z., 75: 177—182.

P ü n g e l e r , R. (1901): Neue Macrolepidopteren aus Centralasien. D. Ent. Zeitschr. Iris, Dresden, 14: 178—179 (*Parnassius loxias* n. sp.).

S e i t z , A. (1906): Die Groß-Schmetterlinge der Erde, 1: 8—15. Stuttgart (Gattung *Papilio* von A. S e i t z).

Anschrift des Verfassers:
Dr. Adolf M ü l l e r , Frankfurt a. M. 70, Danneckerstraße 29.